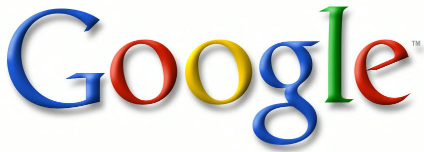
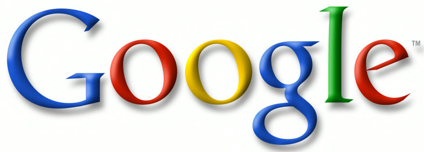




ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

QUATRIÈME SÉRIE

BOTANIQUE

PARIS. — Imprimerie de L. MARTINET, rue Mignon, 2.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

COMPRENANT

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE,

L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉE DES DEUX RÈGNES

ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES

RÉDIGÉES

POUR LA ZOOLOGIE

PAR M. MILNE EDWARDS

POUR LA BOTANIQUE

PAR MM. AD. BRONGNIART ET J. DECAISNE

—

QUATRIÈME SÉRIE



BOTANIQUE

TOME IV





PARIS

LIBRAIRIE DE VICTOR MASSON

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE

1855

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

PARTIE BOTANIQUE

ORGANOGRAPHIE VÉGÉTALE.

OBSERVATIONS RELATIVES A LA NATURE DES VRILLES

ET A LA

STRUCTURE DE LA FLEUR CHEZ LES CUCURBITACÉES,

Par M. Ch. NAUDIN,
Aide-naturaliste au Muséum.

La famille des Cucurbitacées, bien qu'on en cultive depuis longtemps un grand nombre d'espèces, soit à titre de plantes alimentaires, soit à titre de plantes d'ornement, est encore aujourd'hui une des moins connues du règne végétal. La difficulté qu'éprouvent les botanistes collecteurs à en conserver les fruits charnus et souvent très volumineux, ainsi que l'extrême variabilité des espèces depuis longtemps soumises à la culture, ont été les principaux obstacles contre lesquels ont échoué les efforts des monographes. Mais ce n'est pas seulement en ce qui touche la caractéristique des espèces et des genres qu'il reste des obscurités à éclaircir, c'est aussi au point de vue de l'organographie générale de ces plantes. Je dirai plus : il règne à cet égard des erreurs qu'il importe d'autant plus de rectifier, qu'elles semblent légitimées par le temps et par l'autorité de botanistes célèbres. Ayant été à même d'examiner comparativement un grand nombre de plantes de cette famille au Muséum, où elles ont été cette année l'objet d'une culture spéciale, je me crois en mesure d'apporter ici quelques nouveaux détails organographiques qui me permettront d'interpréter autrement

qu'on ne l'a fait jusqu'à ce jour certaines particularités de leur structure. Ces observations portent principalement sur la nature des vrilles, et sur celle de quelques-unes des parties constituantes de la fleur. De là les deux chapitres suivants.

I. Vrilles. — Les vrilles des Cucurbitacées ont beaucoup occupé les botanistes qui, à peu près tous, ont compris qu'elles ne pouvaient pas être des organes élémentaires et *sui generis*, mais seulement des organes transformés. Les opinions ont d'ailleurs été très partagées sur leur nature. Sans entrer ici dans de longs détails, je rappellerai que l'hypothèse, qui compte encore aujourd'hui le plus de partisans, et qui a surtout été mise en vogue par A.-P. De Candolle, Aug. de Saint-Hilaire et Endlicher, est que ces organes représentent *une stipule unique et asymétrique*, à laquelle on ne connaît aucun analogue dans le reste du règne végétal. Ce caractère, si éminemment exceptionnel, aurait dû suffire pour la faire rejeter. Toutefois la nature de la vrille des Cucurbitacées n'a pas toujours été si profondément méconnue ; car je lis, à la page 175 d'un des derniers ouvrages de M. Seringe, ses *Éléments de botanique*, publiés en 1841, la phrase suivante : « Il est très probable que les vrilles des Cucurbitacees ne sont dues qu'à autant de feuilles à fibres palmées, réduites à leurs seules fibres. »

Telle est effectivement, en partie du moins, la vraie nature de cet organe, ainsi que je l'ai reconnu par l'examen que j'en ai fait sur plusieurs espèces du genre *Cucurbita*, et chez lesquelles j'ai trouvé tous les intermédiaires entre les feuilles normalement conformées et les vrilles les plus parfaites. Mais en soupçonnant la nature foliaire de ces vrilles, le savant professeur de la Faculté des sciences de Lyon n'entrevoyait encore qu'une partie de la vérité ; ce qui va suivre en donnera la preuve.

Lorsqu'on examine les tiges ordinairement sarmenteuses des nombreuses espèces du genre *Cucurbita*, de la Bryone, du *Telfairia*, et d'une multitude d'autres Cucurbitacées, on trouve, au voisinage de l'insertion du pétiole de chaque feuille, *trois organes*, savoir : 1° *un bouton à fleur* ou *une fleur*, mâle ou femelle suivant les cas, et qui semble correspondre exactement à l'aisselle de la feuille ; 2° *un bourgeon*, qui, ordinairement, se développe en une

branche plus ou moins vigoureuse, et dont la position est déjà manifestement latérale, relativement à la feuille que nous considérons; 3° la *vrille*, située tout à fait en dehors, et absolument indépendante du pétiole de cette feuille. Il est à noter que, chez les espèces à tiges anguleuses, dans les *Lagenaria*, la *Bryone*, le *Cyclanthera* et beaucoup d'autres, sa base se prolonge sur la tige, en une côte saillante, jusqu'au niveau du deuxième nœud situé au-dessous, dans l'épaisseur duquel elle s'évanouit. Il arrive assez souvent chez les *Lagenaria*, et probablement chez d'autres espèces, qu'un quatrième organe, consistant en un bourgeon très rudimentaire, se montre auprès de l'insertion du pétiole, et toujours latéralement, mais du côté opposé à celui qu'occupe la vrille. On sait que cette dernière se présente alternativement à droite et à gauche, dans la série des entre-nœuds ou mérithalles qui composent les tiges.

La disposition que je viens de décrire se retrouve dans le plus grand nombre des genres de Cucurbitacées, mais souvent avec des modifications ou des additions d'organes qui la déguisent. Par exemple, dans la Bryone, la fleur unique des *Cucurbita* est remplacée par toute une inflorescence. Dans le *Cyclanthera*, on voit communément deux inflorescences mâles, séparées par une troisième inflorescence qui est femelle; ailleurs, ce sont d'autres combinaisons qu'il serait trop long d'énumérer ici. Ce qui est essentiel pour le sujet qui nous occupe, c'est la situation de la vrille, qui, quel que soit le nombre des axes secondaires nés au voisinage du pétiole, se trouve toujours l'organe le plus extérieur. Chez quelques espèces de *Cucurbita*, elle avorte plus ou moins complétement, et lorsqu'elle disparaît en totalité, on ne voit plus, au niveau de l'insertion pétiolaire, que deux des organes que j'ai signalés plus haut : la fleur et le bourgeon extra-axillaire.

Une espèce fort remarquable par la forme de son fruit, et qui, je crois, n'a pas encore été décrite, mais qu'on cultive dans quelques jardins sous le nom de *Courge Polk*, m'a mis sur la voie de la nature organique de la vrille des Cucurbitacées. Ses tiges sont sarmenteuses et traînantes; mais, chose singulière et qui ne s'observe pas même chez les espèces à tiges courtes et dressées, elle est tota-

lement dépourvue de vrilles. Cependant trois organes se montrent aussi au voisinage du pétiole; ce sont les mêmes que dans les autres espèces, sauf la vrille, remplacée ici par une feuille normalement conformée, et qui est elle-même la première et unique production d'un second bourgeon extra-axillaire. Dans la plupart des cas, ce bourgeon ne prend qu'un très faible développement, ou plutôt son extrémité s'atrophie, après qu'il a donné naissance à une première feuille.

A la rigueur, ce fait suffirait pour qu'il fût permis de considérer la vrille des Cucurbitacées comme *une feuille transformée;* mais d'autres exemples vont mettre cette conclusion dans tout son jour. Les premiers me seront fournis par le *Pâtisson*, espèce ou variété non coureuse, dont la tige resterait verticale si, à la longue, elle ne s'inclinait sous le poids des fruits. Ici la vrille existe tantôt avec ses caractères de vrille proprement dite, tantôt en voie de retour vers l'état foliacé. Très fréquemment, en effet, elle présente à son sommet un limbe plus ou moins développé, et dont presque toujours quelques nervures se détachent en conservant la forme de vrille. Souvent aussi le pétiole de cette feuille cirrhifère est démesurément allongé, grêle et contourné en spirale, annonçant par là qu'il ne cesse pas de participer à la nature d'un organe de préhension. Ce qui est plus essentiel à noter, et ce sur quoi j'insiste, c'est la présence presque constante d'un bourgeon rudimentaire, et très souvent d'un bouton à fleur, sur la base ou un peu au-dessus de la base de ce pétiole apparent; c'est là un indice certain que toute la partie de la vrille située au-dessous de ce point est un axe. Ici donc, aussi bien que dans la *Courge Polk*, la vrille n'est que la première feuille d'un rameau resté à l'état rudimentaire. Ce fait devient plus évident encore dans une troisième espèce, la *Coloquinte pomme hâtive* (1), dont presque toutes les vrilles sont pourvues d'un limbe, et donnent en même temps

(1) La plupart des Cucurbitacées sur lesquelles ces observations ont été faites proviennent de la collection de M. Louis Vilmorin. J'ai lieu de penser que plusieurs d'entre elles, et, en particulier, la *Courge Polk* et la *Coloquinte pomme hâtive* (*Apple early egg* des catalogues anglais), n'ont encore été décrites dans aucun traité de botanique descriptive; aussi ne puis-je les désigner ici que par

naissance à un bourgeon, accusé surtout par la présence de fleurs mâles ou femelles qu'il n'est pas rare de voir s'épanouir, malgré la tendance de la séve à abandonner ces organes latéraux.

De tous ces faits, je conclus que la vrille des Cucurbitacées n'est pas une stipule, comme la plupart des botanistes le prétendent encore aujourd'hui ; qu'elle n'est pas davantage une dépendance du pétiole voisin, ou un faisceau vasculaire détaché de la tige et modifié en organe de préhension, mais bien un organe mixte, rameau par sa base, feuille par sa partie supérieure, et dont le limbe est réduit aux seules nervures principales ; le pétiole de la feuille transformée semblant ici continuer l'axe avorté, et ne plus faire qu'un avec lui.

Les partisans de la nature stipulaire de ces vrilles m'objecteront peut-être qu'on rencontre quelquefois deux de ces organes opposés de chaque côté du pétiole de la feuille, absolument comme le seraient deux stipules véritables. J'en ai effectivement trouvé quelques exemples sur les *Lagenaria ;* mais cette anomalie est toujours assez rare. Un cas plus remarquable m'a été fourni par un pied de Potiron commun (*Cucurbita Pepo*), dont une branche présentait, sur toute sa longueur, trois, et quelquefois quatre vrilles insérées sur le même nœud. Ce fait n'infirme pas mes conclusions ; l'apparition d'une seconde ou d'une troisième vrille n'indique rien autre chose que la présence d'un second ou d'un troisième rameau cirrhifère, par suite de modifications diverses de la tige, telles que sa fasciation ou le raccourcissement de certains entre-nœuds qui rapprochent des parties ordinairement plus écartées. Ces vrilles additionnelles peuvent d'ailleurs également provenir de bourgeons surnuméraires. Cette dernière explication sera facilement admise de quiconque aura observé les phénomènes compliqués de ramification qui s'effectuent au voisinage de l'aisselle des feuilles chez les Cucurbitacées.

les noms vulgaires sous lesquels elles sont connues du petit nombre d'amateurs qui les cultivent en qualité de plantes d'ornement. Je ne sais ni de quel pays elles sont originaires, ni à quelle époque elles ont été introduites dans les jardins de l'Europe ; mais la singularité de leurs fruits et les caractères de leur végétation m'autorisent à croire qu'elles constituent de véritables espèces.

La plupart des traités de botanique les plus récents ne font aucune mention de la vrille dans l'*Ecbalium;* cependant un vestige de cet organe semble y exister, et il n'avait pas échappé à Adanson. Chez cette plante, effectivement, on trouve de loin en loin des appendices grêles, presque filiformes, longs de quelques centimètres, et que termine une foliole tantôt étroite et aiguë, tantôt cunéiforme et ondulée. Le point de la tige où il prend naissance n'est pas exactement le même que celui des vrilles proprement dites; au lieu d'être rejeté en dehors, il est compris dans l'aisselle de la feuille, mais il n'est pas non plus au centre même de cette aisselle, presque toujours occupé par le pédoncule d'une fleur femelle isolée. En suivant cet organe dans ses divers degrés de développement, on ne tarde pas à reconnaître qu'il est le rudiment d'une inflorescence mâle, et que ce qu'on aurait pu prendre au premier abord pour un pétiole est en réalité un rameau, dont l'unique production est la foliole qui le termine, et semble le continuer. Ce rameau, lorsqu'il est normalement développé, répète donc d'une certaine manière ce que nous avons observé sur les vrilles florifères du Pâtisson et de la Coloquinte Pomme hâtive, avec cette différence qu'il y a ici quelques fleurs de plus, que ces fleurs sont toutes mâles, et que la première feuille ne se modifie pas pour devenir préhensile; restent à découvrir son origine et ses connexions soit avec la tige qui le porte, soit avec les autres axes secondaires nés dans son voisinage. Est-il réellement l'analogue de la vrille des autres Cucurbitacées, ou bien n'est-il qu'une dépendance de l'axe latent dont le pédoncule de la fleur femelle est lui-même une production ou peut-être la continuation? C'est ce que je ne saurais décider; toujours est-il que j'ai fréquemment trouvé l'inflorescence mâle confondue par sa base, et sur une longueur quelquefois de plusieurs centimètres, avec le pédoncule de la fleur femelle voisine, fait qui semblerait indiquer qu'ils appartiennent tous deux à un même rameau.

Quoi qu'il en soit, il ne peut plus, à mon sens, exister de doutes sur la nature de la vrille des Cucurbitacées; mais, à un problème résolu, en succède un autre plus complexe, plus difficile à expliquer : celui de la structure même des tiges de ces plantes, car on

doit naturellement se demander d'où vient le rameau cirrhifère, aussi bien que les autres axes nés comme lui près de l'aisselle des feuilles. Je dois avouer que, malgré les recherches les plus multipliées, je n'ai rien découvert qui ait pu me mettre sur la voie d'une explication satisfaisante de cette structure. Dans un mémoire publié à Naples en 1848, et reproduit en partie dans les *Annales des sciences naturelles* de la même année, M. Gasparrini, tout en entrevoyant la nature foliacée de la vrille, émet l'opinion que, dans la famille qui nous occupe, les feuilles sont géminées sur chaque mérithalle, mais que l'un de ces deux organes subit des modifications qui n'affectent pas l'autre. Ce que j'ai dit plus haut prouve suffisamment que cette hypothèse n'est pas fondée, et que les botanistes qui, à l'exemple de M. Tassi, ont voulu voir dans les vrilles des pédoncules transformés, étaient plus près de la vérité. Je le répète, je n'ai encore par-devers moi aucun fait qui me permette de rendre raison des singulières anomalies de structure de la tige des Cucurbitacées; mais j'ai plusieurs raisons de croire que ces tiges, en apparence continues, ne sont en réalité que des enchaînements de rameaux usurpateurs successivement éliminés par ceux qui leur succèdent, ainsi que cela arrive chez un grand nombre de Solanées, enchaînements dont la loi est encore à découvrir.

II. Fleur. — La structure de la fleur des Cucurbitacées a été très exactement décrite par M. Spach, dans le sixième volume de son *Histoire des végétaux phanérogames*, et je n'aurais presque rien à y ajouter si, malgré les excellentes observations de ce botaniste, des erreurs, qui remontent jusqu'à Linné, ne continuaient à se propager. On lit, par exemple, dans les traités de botanique les plus récents, que les étamines des genres *Cucurbita*, *Cucumis*, *Ecbalium*, etc., sont normalement au nombre de cinq, mais que quatre d'entre elles sont soudées deux à deux, de manière que le verticille entier forme une triadelphie. Cette hypothèse est absolument gratuite; elle ne se fonde ni sur la structure des étamines, ni sur les rapports de ces organes avec les verticilles voisins. Plusieurs motifs me la font rejeter, et me portent à ne voir dans toutes les vraies Cucurbitacées qui me sont connues, à l'exception

cependant du genre *Gronovia*, que trois étamines, et, plus exactement encore, que deux étamines et demie, le plus petit de ces organes n'étant qu'une moitié d'étamine, ou, si l'on aime mieux, une étamine qui ne s'est développée et n'est devenue pollinifère que d'un côté. Ce qui le prouve, à mes yeux du moins, c'est d'abord l'absence de toute trace de soudure sur les filets staminaux supposés doubles; puis cette considération majeure que les étamines sont dans un rapport fixe de symétrie avec un pareil nombre de pièces carpellaires, lorsque ces deux genres d'organes se trouvent réunis dans la même fleur. Ce fait de la coexistence simultanée des étamines et des carpelles des Cucurbitacées est plus fréquent qu'on ne le croit généralement; je puis dire même que c'est le cas normal, car je n'en ai pas trouvé une seule espèce dont les fleurs femelles ne fussent pourvues d'étamines rudimentaires, rigoureusement au nombre de trois, et coïncidant de la manière la plus nette avec la ligne de jonction des carpelles, en d'autres termes, alternant régulièrement avec eux. J'ajoute qu'il n'est pas rare de voir ces rudiments d'étamines se développer assez pour produire une certaine quantité de pollen, et rendre les fleurs qui les contiennent tout à fait hermaphrodites. J'en ai trouvé de fréquents exemples sur la Courge ordinaire (*Cucurbita Pepo*) et sur l'*Ecbalium*, et, ce qui est encore plus décisif, j'ai vu cette année plusieurs variétés de Melons, dont toutes les fleurs femelles avaient leurs trois étamines aussi développées et aussi riches en pollen que celles des fleurs mâles proprement dites. Il arrive assez souvent que, dans les espèces cultivées, et surtout dans les Courges, les anthères sont bien effectivement au nombre de quatre, de cinq, même de six ou davantage, mais alors elles correspondent à un pareil nombre de filets. Ce fait est de même ordre que celui de l'accroissement du nombre des carpelles qui, en général, est concomitant; il est le résultat de la riche alimentation que les plantes tirent d'un sol où l'engrais abonde, et qui est copieusement arrosé pendant la période des chaleurs.

S'il me fallait apporter un nouvel argument en faveur du nombre ternaire des étamines des Cucurbitacées, et de la manière dont j'envisage le plus petit de ces organes que j'ai déclaré n'être qu'une

moitié d'étamine ordinaire, je rappellerais un cas de monstruosité que le hasard m'a fait rencontrer sur une fleur hermaphrodite de *Lagenaria*. Dans cette fleur, les trois étamines existaient, mais une d'entre elles ne présentait que d'un seul côté cette loge longue et flexueuse que tout le monde connaît, l'autre moitié ayant repris les caractères d'une feuille avec sa nervation et sa couleur verte. Mais, chose remarquable, ce lobe foliacé était fortement ondulé sur le bord, et ses replis répétaient exactement ceux de la moitié pollinifère ; s'il se fût atrophié, l'étamine aurait été asymétrique, c'est-à-dire absolument pareille à la petite étamine d'une fleur normale. Pour cette raison encore, nous devons donc regarder les deux grosses étamines des Cucurbitacées comme des organes simples, mais complets, puisqu'ils sont formés de deux moitiés géométriquement symétriques l'une de l'autre, et la petite, toujours asymétrique, comme un organe réduit à une seule moitié prise dans le sens longitudinal. L'anomalie que je viens de citer rend compte en même temps des flexuosités des loges de l'anthère dans les plantes qui nous occupent.

La corolle et l'ovaire des Cucurbitacées ont aussi beaucoup occupé les botanistes, et peut-être sans grande raison. Ces deux verticilles floraux ont été expliqués d'une manière satisfaisante, sinon quant à leurs relations avec le verticille staminal, du moins quant à la forme et à la disposition de leurs éléments. La corolle de ces plantes est décidément polypétale ; les pièces dont elle se compose ne se soudent, pour ainsi dire, qu'exceptionnellement, et même, dans ce cas, elles ne contractent aucune adhérence avec les étamines, ainsi qu'il est de règle pour les corolles vraiment monopétales. Quant à l'ovaire, il est constitué, comme dans tous les cas possibles, de carpelles, dont la face interne regarde le centre de la fleur. La seule différence notable qu'il présente ici, c'est que les lames repliées de ces organes, au lieu de s'arrêter au centre de l'ovaire et de s'y souder en une sorte d'axe, se réfléchissent en se rapprochant de la périphérie de cet ovaire, avec laquelle elles contractent des adhérences plus ou moins complètes suivant les genres, d'où résulte une placentation en apparence pariétale, mais qui n'est en réalité qu'une placentation centrale exagérée. C'est un degré

de plus que ce qui se produit dans les ovaires des Bégoniacées, où les bords carpellaires se réfléchissent également, mais sans atteindre, et surtout sans adhérer à la paroi ovarienne. Tout cela ayant déjà été dit, je ne m'y arrêterai pas plus longtemps.

Il n'en est pas de même de l'adhérence de l'ovaire, que presque tous les botanistes, jusqu'à ces derniers temps, ont considérée comme résultant de la soudure de cet organe avec le calice. Cette hypothèse, qui n'est pas plus justifiée par les faits que celles que j'ai déjà combattues, n'est que l'application d'une opinion qui règne depuis l'époque de Linné, et qu'on a longtemps acceptée sans contrôle, celle de la coalescence d'une partie du calice avec les verticilles intérieurs de la fleur, dans le cas où l'ovaire est infère. Je ne nie pas d'une manière absolue que de pareilles soudures n'existent dans le règne végétal; mais je n'en connais aucun exemple qui ne puisse être mieux expliqué par l'enchâssement de l'ovaire dans le pédoncule même de la fleur. Sans m'arrêter aux considérations puissantes qui militent en faveur de cette manière de voir, notamment en ce qui concerne les Cactées, les Rubiacées et les Rosacées (1), je déclare qu'à mes yeux, c'est l'axe florifère lui-

(1) La nature raméale du tube plus ou moins allongé de la fleur des Cactées est suffisamment démontrée par la présence des bractées qui naissent sur ce tube, et qui passent graduellement au calice, comme celui-ci à la corolle. Le fait est moins évident pour la cupule qui entoure l'ovaire des Rubiacées, et qu'on a toujours décrite comme la partie inférieure du calice. Mais si l'on réfléchit qu'il n'existe, sur ce prétendu tube calicinal, aucun vestige des soudures supposées, et que, dans certains genres de cette famille (*Cruckshanksia*, *Mussænda*, *Pinkneya*, *Calycophyllum*, etc.), une ou plusieurs folioles calicinales se développent en véritables feuilles munies d'un limbe et d'un pétiole, dont l'insertion est sur le couronnement même du tube, force est d'admettre que ce dernier ne provient pas de sépales soudés entre eux, et qu'il est bien la continuation du pédoncule même, dans lequel l'ovaire est plus ou moins profondément invaginé. Il résulte de cette manière de voir que chez les *Pomax*, les *Opercularia* et les *Morinda*, ainsi que dans un genre de Myrtacées, le *Syncarpia*, les fleurs, au lieu d'être soudées entre elles par leurs calices, comme on l'a cru jusqu'ici, sont simplement sessiles aux sommets des rameaux de l'inflorescence accrescents et charnus, la cupule pédonculaire se confondant ici avec le tissu du réceptacle commun de ces fleurs. C'est, jusqu'à un certain point, ce que l'on observe dans l'inflorescence des *Dorstenia*, ou ce qui se produirait dans un capitule de Composée, si les fleurs

même, en d'autres termes, le pédoncule, qui, chez les Cucurbitacées, enveloppe l'ovaire en totalité ou en partie, et que le calice, libre de toute adhérence, se retrouve tout entier sur le couronnement de cette sorte de cupule. Je me fonde, pour donner cette

étaient enchâssées dans le réceptacle, et soudées avec lui jusqu'à la naissance des aigrettes, véritable calice de ces plantes, disposition qui s'observe d'ailleurs dans tout le groupe des Boopidées.

Chez les Rosacées, le tube plus ou moins charnu et pomiforme dans lequel sont contenus les carpelles appartient plus manifestement encore au pédoncule, dont il est la prolongation. Tous les botanistes savent que, dans les sépales du Rosier, se retrouvent les éléments d'une feuille complète, un pétiole, un rachis et un limbe, ce dernier subdivisé en folioles plus ou moins nombreuses. Chez les plantes de ce genre, le fruit représente donc assez bien la structure d'une Figue, avec la différence que dans celle-ci il y a eu plusieurs fleurs distinctes, tandis qu'il n'en a fallu qu'une pour produire le fruit du Rosier. A l'appui de cette nouvelle interprétation de la fleur et du fruit des Rosacées, on a quelquefois cité le cas de Poires monstrueuses sur lesquelles s'étaient développés des rudiments de feuilles, dont la présence attestait que cette partie extérieure n'appartenait pas au système appendiculaire. J'en ai moi-même rencontré dernièrement un exemple ; mais ce qui me paraît plus décisif que ces cas exceptionnels, en faveur de la théorie qui m'occupe, c'est le fait normal et à peu près constant de la présence de bractéoles sur la Pomme du *Cratægus tanacetifolia*, bractéoles ordinairement au nombre de deux ou trois, et se montrant indifféremment à la base, au milieu ou près du sommet de ce fruit.

D'après M. Decaisne, qui d'ailleurs partage toutes ces idées, une Poire, sauf, bien entendu, ce qui appartient aux carpelles qu'elle contient, ne serait autre chose que l'analogue de ces rameaux tuméfiés et à demi-charnus qu'on rencontre si fréquemment sur les Poiriers adultes, et que les jardiniers désignent sous le nom de *bourses*. Ces bourses donnent communément naissance à des bouquets de fleurs, mais elles peuvent aussi, quoique rarement, se transformer directement en Poires, sans que leur développement ait été provoqué par la présence d'une fleur. M. Decaisne m'en a fait voir un exemple remarquable, dont il a bien voulu joindre la figure à celles que j'ai dessinées pour faire suite à ce Mémoire. Ce fruit, si toutefois on peut lui donner ce nom, était ovoïde, de la grosseur d'une petite Noix, et de la consistance d'une Poire d'hiver qui n'aurait pas atteint toute sa maturité. Une écaille, rudiment d'une feuille avortée, qui se trouve un peu au-dessus de sa base, indique assez clairement que cette Poire n'est autre chose qu'un rameau, mais un rameau beaucoup plus modifié en fruit que les bourses ordinaires. Il va sans dire qu'à l'intérieur elle ne contenait absolument aucun vestige de loges ovariennes ni de graines, ainsi que l'indique la figure qui en représente la coupe longitudinale ; mais elle présentait dans son tissu des concré-

explication, sur le fait que, chez diverses espèces ou variétés des genres *Cucurbita* et *Lagenaria*, on trouve, soit normalement, soit accidentellement, les folioles calicinales retournées à l'état de feuilles complètes, consistant par conséquent en un *limbe* et en un *pétiole* parfaitement caractérisés, et situés immédiatement en dehors de la corolle. Il est visible, en effet, que si ces feuilles calicinales sont insérées au niveau du sommet de l'ovaire infère, il ne faut pas les chercher au-dessous de ce point, et que tout ce qu'on a pris jusqu'à ce jour pour un tube calicinal n'est bien réellement qu'une prolongation du pédoncule. Que, par la pensée, on fasse rentrer le fruit du *Cassuvium* (*Anacardium*) *occidentale* dans son pédoncule accrescent, on aura une fidèle image d'un fruit de Cucurbitacée monocarpelle, comme l'est, par exemple, celui du *Cyclanthera*, du *Sycios* ou du *Sechium edule*.

L'invagination de l'ovaire dans le pédoncule de la fleur n'est pas toujours complète dans les Cucurbitacées; certaines espèces ou variétés de Courges et de Melons présentent, à cet égard, des anomalies remarquables. Tel est le cas de la *Courge Turban* (pl. II, fig. 5), où l'on voit les trois ou quatre carpelles composant le fruit saillir au-dessus du cercle qui marque la limite de la cupule pédoncu-

tions pierreuses, comme il s'en trouve dans les Poires ordinaires, et l'observation microscopique faisait découvrir autour de ces concrétions les cellules rayonnantes si caractéristiques qui ont été signalées et figurées d'abord par Duhamel, et plus tard par Turpin (*Mémoire sur la différence qu'offrent les tissus de la Pomme et de la Poire*), dans les *Mémoires de l'Académie des sciences*, en 1838.

L'idée que les ovaires infères sont invaginés dans le pédoncule de la fleur, et non entourés d'un tube fictif du calice, n'est pas absolument nouvelle, et elle compte déjà de nombreux partisans parmi les botanistes les plus éclairés de notre époque. Cette doctrine, si je ne me trompe, a été plusieurs fois professée dans les cours qui se font au Muséum. Elle a été surtout développée par son auteur, M. Schleiden, dans ses *Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik*, publiés à Leipzig, en 1850 (pages 249 et suivantes). M. Planchon l'a également admise : on peut lire dans la *Flore des serres* (tome VII, pages 25-27) l'application qu'il fait du principe de M. Schleiden à l'ovaire plus ou moins adhérent des Nymphéacées, et généralement à tous les cas d'ovaires infères. Cette nouvelle manière de voir nécessitera tôt ou tard une modification dans le langage de la botanique descriptive en ce qui touche cette partie de la fleur.

laire. M. Gasparrini s'est autorisé de ce caractère pour ériger cette espèce en un nouveau genre, qu'il nomme *Pileocalyx*, et qui ne doit certainement pas être conservé. C'est qu'en effet l'adhérence du fruit, dans la famille qui nous occupe, bien qu'ayant une grande valeur, n'est pas un caractère tellement fondamental, qu'on doive lui subordonner tous les autres, et d'ailleurs il se montre sur d'autres genres au moins aussi naturels que celui des *Cucurbita*, et qui, pour la même raison, devraient être pareillement scindés. Personne n'ignore qu'on le retrouve sur certaines variétés de Melons cantaloups, chez lesquelles la partie supérieure de l'ovaire est également laissée à nu par le prétendu tube calicinal. Dans plusieurs variétés de Courges, qui n'appartiennent pas à l'espèce du Turban, cette disposition se montre à divers degrés. Dans le Turban lui-même, le degré d'adhérence de l'ovaire est très variable ; j'en ai vu des exemplaires où la cupule invaginante couvrait à peine un tiers du fruit, et d'autres chez lesquels elle s'étendait au delà des neuf dixièmes. Je dirai mieux : j'ai fréquemment trouvé, sur des fleurs hermaphrodites d'*Ecbalium*, l'ovaire tantôt à demi-adhérent, tantôt presque complétement libre. Je regarde donc le caractère dont M. Gasparrini s'est servi pour diviser le genre *Cucurbita* comme purement spécifique ; peut-être même de nouvelles observations lui ôteront-elles encore de sa valeur, pour n'en plus faire qu'un caractère accidentel et de variété.

Je résume ainsi qu'il suit les conclusions de ce Mémoire, conclusions qui ont déjà été formulées dans une note présentée à l'Académie des sciences, dans la séance du 29 octobre 1855 :

1° La vrille des Cucurbitacées est la transformation de la première feuille d'un rameau avorté, et fondu dans la base du pétiole de la feuille cirrhifère : lorsqu'elle est divisée, ses rameaux correspondent aux principales nervures de la feuille ; lorsqu'elle est simple, elle en représente seulement le pétiole et la nervure principale.

2° La présence de ce rameau ne peut s'expliquer que par un enchaînement d'usurpations dont la loi est encore inconnue, et qui donnent une structure des plus complexes aux tiges de ces plantes.

3° Le calice et la corolle des Cucurbitacées ne contractent aucune adhérence ni entre eux, ni avec les verticilles suivants de la fleur.

4° Les étamines sont réduites à trois, dont une n'est même développée qu'à moitié ; elles représentent par conséquent un verticille incomplet, symétrique seulement avec les pièces constitutives de l'ovaire.

5° L'ovaire est plus ou moins profondément invaginé dans le pédoncule, et non recouvert, comme on l'a cru jusqu'ici, par le ube du calice.

6° Enfin les fleurs des Cucurbitacées ne sont unisexuées que par avortement, et ces plantes doivent prendre rang désormais parmi es Polypétales périgynes.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 1.

Fig. 1. Feuille cirrhifère de Pâtisson, à un état de modification peu avancé. Le pétiole de cette feuille est long, grêle, irrégulièrement contourné ; son limbe *a* est à trois lobes, dont le médian se termine par un prolongement bifurqué de la nervure médiane, premier indice de la vrille. De la base du pétiole s'élève le pédoncule *b* d'une fleur mâle très développée et terminant le rameau avorté auquel appartient la feuille cirrhifère. En général, le développement de cette fleur est en raison inverse du degré de la transformation de la feuille en vrille.

Fig. 2. Feuille cirrhifère de la même plante, dont la transformation est plus avancée. En *a*, vestige du limbe qui n'existe plus que d'un côté ; la nervure principale se continue sous la forme d'une vrille plusieurs fois divisée ; ses divisions affectent ordinairement le mode dichotomique. En *b*, bourgeon ou sommet du rameau avorté qui semble se confondre avec le pétiole de la feuille cirrhifère ; on y distingue deux ou trois boutons de fleurs mâles, et pareil nombre de très petites vrilles qui annoncent de nouvelles divisions de ce rameau.

Fig. 3. Vrille parfaite de la même plante. Ici le limbe *a* est totalement transformé en organe de préhension ; le pétiole est encore sensiblement contourné en spirale. En *b*, un très petit bourgeon qui ne prend aucun accroissement, et qui est le dernier vestige du rameau producteur de la feuille transformée.

Fig. 4. Feuille-vrille de la Coloquinte Pomme hâtive (*Apple early egg*). Dans le limbe *a*, la nervure médiane et une des nervures latérales se sont transformées en vrilles. On voit en *b* une fleur mâle superposée à une bractéole, et qui indique le point où se termine la partie raméale de l'organe ; dans cette espèce, il est déjà très éloigné du point d'insertion de la vrille sur la tige.

Fig. 5. Autre feuille-vrille de la même plante, à un degré plus avancé de transformation que dans l'exemple précédent. Les mêmes lettres indiquent les mêmes parties. On voit qu'ici le limbe a presque entièrement disparu.

PLANCHE 2.

Fig. 1. Fragment de tige de l'*Ecbalium Elaterium*, destiné à faire voir l'appendice cirrhiforme qui résulte du développement insuffisant d'une inflorescence mâle. En *t*, fragment de la tige, dont les sections supérieure et inférieure, parfaitement semblables l'une à l'autre quant à la disposition et au nombre de leurs faisceaux fibreux, sont représentées en *b* et en *c*. On voit en *a* l'appendice cirrhiforme terminé par une foliole lancéolée, et naissant dans l'aisselle même du pétiole tronqué *f*, à côté du pédoncule de la fleur femelle qui en est peut-être une dépendance. Au delà de cette dernière, existe un bourgeon vigoureux auquel appartiennent les feuilles *m*, *n*, *o*, et qui ordinairement se développe en une branche.

Fig. 2. Fleur femelle du *Cucurbita perennis*, dépouillée de sa corolle pour laisser voir les rudiments des trois étamines, et leur alternance avec les styles et les stigmates.

Fig. 3. Coupe transversale d'une fleur mâle du *Cucurbita Pepo*, dans laquelle existait un rudiment d'ovaire réduit à un seul carpelle. Cette monstruosité, d'ailleurs assez commune, indique très nettement la disposition des feuilles carpellaires chez les Cucurbitacées. La lettre *a* correspond au dos du carpelle unique, dont les lames, repliées en dedans, laissent entre elles un espace vide en forme de T ou d'Y renversé. Le jambage dirigé dans le sens du rayon du cercle est toujours perpendiculaire sur le plan du carpelle; il ne marque pas le point de jonction de deux carpelles voisins, mais seulement le plan de rencontre des deux moitiés repliées d'un même carpelle.

Fig. 4. Coupe transversale d'un jeune fruit de *Cucurbita melanosperma* quadricarpellé Les quatre lignes rayonnantes correspondent, comme dans l'exemple précédent, au milieu de chacune des feuilles carpellaires; elles existent même dans le style, et ne sont que la continuation du sillon qu'on observe sur le stigmate, et qui marque le point où cet organe est plié sur lui-même. Dans un ovaire multicarpellé de Cucurbitacée, les carpelles contigus sont intimement soudés l'un à l'autre; leur plan de jonction est occupé par des faisceaux vasculaires, se dirigeant de la périphérie vers le centre.

Fig. 5. Fruit semi-adhérent de la Courge Turban, chez lequel la partie carpellaire est contenue dans le pédoncule dilaté de la même manière qu'un gland dans sa cupule. Cette figure est considérablement réduite.

Fig. 6. Bourse pyriforme et charnue d'un Poirier. On voit en *a* le vestige d'une bractée qui donne la preuve de la nature tout axile de cette production.

Fig. 7. Coupe longitudinale de la même bourse; son tissu ne diffère en rien de celui d'une Poire; elle ne contient aucun vestige de carpelles ni de graines.

NOTE

SUR

LA FAMILLE DES MYRISTICACÉES,

Par M. Alph. DE CANDOLLE.

Lue à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, le 15 novembre 1855.

La petite famille des Myristicacées, dont je viens de faire la revue pour le XIVe volume du *Prodromus*, actuellement sous presse, a été l'objet des travaux de M. Blume, en 1836, dans le ***Rumphia;*** de M. Bentham, en 1853, dans le *Journal of Botany;* et tout récemment, de MM. Hooker fils et Thomson, dans le premier volume de leur *Flora indica*. Je devais donc m'attendre, non à découvrir des faits d'une certaine importance, mais plutôt à voir se confirmer par de nouveaux détails les opinions le plus généralement admises. C'est effectivement ce qui est arrivé ; aussi me bornerai-je à parler de quelques points spéciaux, en renvoyant aux ouvrages antérieurs diverses questions suffisamment éclaircies.

Pour mettre un certain ordre dans ce que j'ai à dire, je suivrai la série des organes ; je dirai ensuite quelques mots de la subdivision de la famille, et terminerai par l'indication des espèces nouvelles.

Organes.

Feuilles.—M. Miquel, ayant à décrire deux *Myristica* nouveaux dans les *Plantæ Junghunianæ*, a le premier indiqué, dans la phrase spécifique, le nombre des nervures secondaires. J'ai trouvé comme lui qu'on pouvait en tirer un caractère assez constant. On trouvera donc dans le *Prodromus* l'indication, pour chacune des espèces que j'ai pu voir, du nombre approximatif des nervures latérales. Il s'est présenté souvent que deux espèces voisines diffèrent en ce que l'une a de 12 à 15 nervures secondaires de chaque côté de la nervure primaire, tandis que l'autre en a de 9

à 12 ou de 16 à 18. Les nombres indiqués sous cette forme, comme variant dans certaines limites, ne sont pas précisément variables, mais plutôt difficiles à constater et à préciser, parce que les nervures du bas, et surtout de l'extrémité de la feuille, sont moins accusées que les autres. L'âge de la feuille influe peu à cet égard. Dans une feuille avancée, les dernières nervures sont également mal définies. Il s'introduit quelquefois entre les nervures secondaires primitives des nervures additionnelles; mais elles sont beaucoup plus faibles, et il est aisé de les distinguer des nervures vraiment secondaires.

Les sous-genres dans lesquels je divise le genre *Myristica* présentent souvent pour caractère un nombre exceptionnel de nervures latérales, ou des nervures tertiaires d'une certaine nature ou direction.

Une espèce nouvelle, qui se trouve dans l'herbier de M. Boissier, m'a présenté une nervation, au premier coup d'œil, fort extraordinaire, dont un examen attentif donne cependant l'explication : je veux parler de l'espèce que je nomme *Myristica gordoniæfolia*, rapportée du Pérou par Pavon. Indépendamment de la nervure centrale, on voit dans cette espèce en quelque sorte deux ou quatre nervures de même direction que la nervure primaire, moins fortes qu'elle, croisant toutes les nervures secondaires, et convergeant soit à la base, soit au sommet de la feuille, à peu près comme dans les Mélastomacées. Ces nervures additionnelles existent rarement et faiblement dans l'espèce la plus voisine, le *Myristica Otoba* Bonpl. Dans le *M. gordoniæfolia*, elles présentent quelques interruptions çà et là; elles sont très visibles en dessous, et à peine perceptibles du côté supérieur de la feuille, ce qui n'est point le cas des autres nervures; elles varient de nombre et d'intensité d'une feuille à l'autre; elles ne renferment pas d'organes vasculaires, mais seulement des cellules analogues à celles du parenchyme. Dans les *Gordonia* et *Laplacea*, de la famille des Camelliacées, on voit aussi certaines espèces offrir ces nervures exceptionnelles à côté d'autres qui ne les ont pas. Enfin, dans le *Myristica* dont je parle, la coupe d'une feuille naissante montre une double plicature longitudinale du limbe de la feuille, répondant aux

lignes en question. Par tous ces motifs, il est clair que ce sont des plis de la feuille, de fausses nervures, et dès lors toute anomalie sérieuse disparaît (1).

A cette occasion, j'ai examiné la vernation des Myristicacées, dont les auteurs ne parlent guère. MM. Hooker fils et Thomson la disent semblable à celle des *Mitrephora* dans les Anonacées; mais à l'article du *Mitrephora*, ils ne la décrivent pas. M. Blume (*Rumphia*, I, p. 179) l'indique comme étant condupliquée, expression qui n'a peut-être pas dans sa brièveté extrême un sens bien clair pour tout le monde. J'ai vu dans le *M. fragrans*, le *M. peruviana* et le *M. gordoniæfolia*, appartenant à trois sections différentes, une vernation dont le type est semblable : les deux côtés de la feuille se relèvent; leurs bords se recourbent ou se replient longitudinalement, et renferment la feuille suivante. La surface externe devient plus tard l'inférieure. Dans le *M. fragrans* et le *M. peruviana*, les bords sont enroulés légèrement; dans le *M. gordoniæfolia*, ils se replient deux fois, comme je l'ai dit. L'espèce voisine, le *M. Otoba*, paraît présenter la même modification, mais avec une plicature moins anguleuse. Ces deux espèces ont d'ailleurs de si grands rapports que, sans avoir vu les fleurs mâles du *M. gordoniæfolia*, je n'hésite pas à les rapprocher pour en constituer une nouvelle section, appelée *Otoba*.

Inflorescences, *bractées*. — Les inflorescences sont toujours indéfinies, car les rameaux se prolongent au delà de pédoncules axillaires ou légèrement supra-axillaires. Il y a, du reste, des variations propres à chaque section, les grappes ou panicules étant simples ou composées, pourvues ou dépourvues de bractées et de bractéoles. Je désigne comme bractées les petites feuilles, à l'aisselle desquelles naissent les pédicelles, et comme bractéoles les organes analogues, ordinairement plus petits et plus caducs, qui se trouvent vers le haut du pédicelle, le plus souvent à la base même de la fleur. J'ai tiré de ces organes des caractères de sections, qui concordent toujours avec ceux des étamines. Sur les treize sections que j'admets, trois ont l'inflorescence simple, et parmi elles deux

(1) M. Choisy et M. J. Müller, conservateur de mon Herbier, m'ont aidé à vérifier ces faits et peuvent en confirmer les détails.

sont pourvues de bractées et de bractéoles, une de bractées seulement ; des dix autres sections, à inflorescence composée, quatre ont les bractées et les bractéoles ; trois ont seulement les bractées, et trois n'ont ni bractées ni bractéoles

Périgone. — La marche générale du *Prodromus* m'a obligé à conserver la classe des Apétales ou Monochlamydées, qu'on s'accorde maintenant à rompre ou à réduire de beaucoup, et avec cette classe des Monochlamydées, j'ai été conduit à adopter l'expression de périgone, qui a, du reste, l'avantage de signifier enveloppe des organes sexuels, sans rien affirmer au delà de ce qui se voit. La plupart des auteurs actuels, en rapprochant les Myristicacées des Anonacées et des Ménispermacées, appellent leur enveloppe florale *calice*, probablement parce qu'ils sont disposés à nommer ainsi le premier verticille des organes floraux, et que les cas dans lesquels le calice manque sont rares et obscurs, tandis que ceux dans lesquels la corolle manque sont nombreux, et souvent incontestables. La position relative des autres verticilles de la fleur peut aider à la solution de ce problème ; dans tous les cas, elle mérite d'être constatée. J'ai vu, ce qui n'avait pas été indiqué, du moins à ma connaissance, que, dans les *Myristica* pourvus de trois étamines seulement, il y a alternance entre elles et les lobes du périgone.

Étamines. — On s'est trompé souvent sur le nombre des anthères dans les espèces de Myristicacées, parce qu'elles sont divisées en deux loges parallèles, serrées les unes contre les autres, et séparées par un sillon, qui paraît comme un intervalle entre les étamines. Swartz avait très bien décrit cet organe ; mais après lui, il est arrivé fréquemment que trois anthères ont été prises pour six, quatre pour huit, etc. Le connectif existe toujours, et il dépasse ordinairement les loges, sous forme d'une dent pour chaque étamine, ou d'une protubérance pointue commune à toutes les étamines, lorsqu'il y a soudure intime de ces organes jusqu'au sommet. Le nombre réel des anthères varie de trois à douze ou quinze, peut-être davantage ; car au delà de trois, il est variable et assez difficile à constater. Leur longueur relativement au pied formé par les filets toujours soudés, leur forme et surtout leur

adhérence plus ou moins complète, déterminent des sections qui s'accordent, comme je l'ai dit, avec l'inflorescence et avec les caractères de nervation.

Le *Myristica Otoba* a été très mal figuré dans l'ouvrage des *Plantes équinoxiales*, et non moins mal décrit par Kunth dans les *Nova genera*. Les anthères, au nombre de trois, sont complétement libres. Les auteurs avaient pris ces anthères dressées et rapprochées pour des stigmates; en d'autres termes, ils avaient pris les fleurs mâles pour des fleurs femelles. Quand on examine les mauvais échantillons contenus dans l'herbier du Muséum, l'erreur est difficile à reconnaître; mais dans l'herbier de M. Boissier, j'ai trouvé des échantillons de Pavon, Pœppig et Goudot, qui ne m'ont laissé aucun doute. On voit combien je dois à l'obligeance de M. Boissier; j'ai trouvé son herbier mieux pourvu dans cette famille que le mien, et que ceux du Muséum et de M. Delessert.

Pistil. — Les Myristicacées sont toutes dioïques. Le nombre des pieds femelles est très inférieur à celui des pieds mâles, d'où il résulte une certaine difficulté pour étudier les espèces et leurs organes dans les herbiers.

M. Blume a signalé dans quelques *Myristica*, de la section *Pyrrhosa*, des ovaires et des ovules au nombre de deux, et l'on s'est empressé d'en parler comme d'une chose constante dans certaines espèces, montrant une affinité avec les Anonacées et les Ménispermacées. Je dois dire que, même dans les espèces dont parle M. Blume, et généralement sur peut-être deux cents fleurs de diverses espèces que j'ai disséquées, il ne s'en est présenté aucun exemple; par conséquent, il ne faut attribuer à ces faits que la valeur de monstruosités plus ou moins rares.

Ovules, graines, arillodes. — J'ai dû naturellement porter mon attention sur l'organe si extraordinaire des Myristicacées, appelé communément le *macis*, organe coloré, souvent charnu, souvent aromatique, toujours lacinié, qui recouvre la graine. M. Planchon, dans son *Mémoire sur les vrais et les faux arilles* (p. 33), avait présumé que, dans la Muscade, le prétendu arille était un arillode, c'est-à-dire une production non du hile, mais de l'exostome. Le meilleur critère, quand on ne peut suivre le développement de

l'ovule, est de chercher si l'organe qui recouvre la graine présente ou ne présente pas une ouverture répondant à l'exostome. Le véritable arille, partant du funicule, recouvre comme d'un manchon tout ce qui appartient à l'ovule, sans respecter l'exostome, s'il se rencontre sur son chemin; le faux arille, soit arillode, partant des bords de l'exostome, a nécessairement au centre une ouverture, qui est celle de l'exostome lui-même. M. Planchon n'était pas parvenu à voir sur la Noix muscade mûre la perforation du macis. Les échantillons dont il disposait étaient insuffisants. Il concluait cependant à un arillode, à cause de la direction de la radicule, et la position de l'exostome vers le point du macis qui adhère le plus à la graine. MM. Hooker fils et Thomson (*Fl. ind.*, p. 154) paraissent avoir vu la perforation du macis répondant à l'endostome, et quant au développement de l'organe, n'ayant pas pu suivre les ovules, et ne jugeant que par le mode d'adhérence du macis, ils présument qu'il se forme à la fois par le hile et par l'exostome, très rapprochés l'un de l'autre dans ces graines anatropes. J'ai vu clairement la perforation du macis sur mes échantillons de Noix muscade; puis, ayant eu l'avantage de me trouver à Paris avec M. Planchon, nous avons examiné ensemble des Noix conservées dans l'alcool, que l'administrateur des galeries botaniques du Muséum a bien voulu nous permettre d'étudier. Nous avons reconnu sans peine la perforation qui caractérise un arillode, et l'adhérence nous a semblé s'étendre sur une grande partie de la région inférieure de la graine mûre, autour du hile et de l'embryon.

Depuis mon retour à Genève, j'ai trouvé, en cherchant avec soin dans mon herbier et dans celui de M. Boissier, trois ou quatre ovules des *Myristica peruviana*, *sebifera* et *gordoniæfolia*, propres à montrer, jusqu'à un certain point, les phases du développement des ovules. La rareté des fleurs femelles dans les herbiers, la circonstance que toutes les fleurs d'un échantillon fleurissent en même temps dans cette famille, et la négligence des collecteurs qui ne pensent point aux questions organogéniques, m'ont empêché de trouver dans les quatre grands herbiers de Paris et de Genève où j'ai travaillé, une série d'ovules suffisante, et surtout une série tirée de la même espèce. Voici cependant ce que j'ai pu voir. Les ovules,

pendant la floraison, ne présentent aucune trace d'arille ou d'arillode. Leur primine recouvre complétement la secondine; le sommet se rapproche beaucoup de la base, et l'exostome est béant, sur un des côtés de l'ovule, entre le milieu de sa hauteur et le hile. Immédiatement après, et sur un seul ovule, j'ai remarqué un épaississement blanchâtre des bords de l'exostome, sans contour arrêté. J'ai pris cela pour un commencement d'arillode, mais il m'aurait fallu un degré d'évolution de plus et d'autres ovules pour confirmer l'observation, ce qui m'a manqué. Bientôt, à une époque où le périgone tient encore, et où l'ovule n'a qu'un demi-millimètre dans la plupart des espèces, j'ai trouvé le macis couvrant le tiers inférieur de l'ovule, ayant la forme d'une coupe irrégulièrement laciniée sur le bord, et de couleur blanchâtre. Une perforation existe en face de l'exostome ou plutôt à la place de l'exostome, mais elle n'est pas plus aisée à voir que dans la Noix muscade mûre. Ce qui m'a frappé dans cette période, c'est l'adhérence complète du macis avec la graine. Les franges elles-mêmes sont collées à la surface du test, après une immersion de vingt-quatre heures. Plus tard la coupe grandit; les lanières s'allongent, recouvrent la graine, et elles ne sont pas adhérentes avec elle dans le milieu. Vers le haut, par l'effet peut-être d'une pression contre l'ovaire, elles sont collées plus ou moins, sans adhérer cependant comme à la base. Cette soudure primitive du macis, dans la partie inférieure, avec la région de la graine voisine du hile et de l'exostome, confirme l'idée d'un arillode et éloigne la supposition d'un arille, que l'absence complète de funicule rend d'ailleurs difficile à admettre.

Subdivision de la famille.

M. Blume (*Rumphia*, I, p. 179) distingue, dans les Myristicées de l'Asie méridionale, trois groupes, qu'il désigne tantôt comme des genres, tantôt comme des sections. Après quelque hésitation à cet égard, il s'est décidé pour le maintien d'un seul genre, comme on le voit par l'énumération des espèces de Java sous le nom unique de *Myristica*. Endlicher a fait des genres avec les trois sections de Blume. M. Bentham rapporte les espèces américaines au seul genre *Myristica*. Enfin, tout récemment, MM. Hooker fils et Thomson,

dans leur *Flora indica*, s'expriment ainsi : « Il n'y a aucun doute qu'il existe plusieurs genres distincts dans les Muscadiers ; mais la structure, surtout celle des fleurs femelles, en est encore si peu connue, que le moment n'est pas arrivé de constituer les genres sur une bonne base. »

L'étude à laquelle je me suis livré a eu cet avantage sur celles de mes devanciers, qu'il m'a fallu examiner simultanément et au même degré les espèces de l'ancien et du nouveau monde. J'ai été conduit à tenir compte de l'ensemble avec tous les éléments d'une décision équitable. Le *Prodromus* contiendra 82 espèces, dont 3 ou 4 deviendront probablement des synonymes lorsqu'on aura vérifié sur des échantillons authentiques ; de sorte que le nombre réel des espèces connues doit être de 80, pour le plus : 1 ou 2 croissent à Madagascar, 20 dans l'Amérique du Sud, et 56 dans l'Asie méridionale jusqu'à la Nouvelle-Hollande. J'ai pu examiner la très grande majorité des espèces.

Contrairement aux prévisions des auteurs du *Flora indica*, les fleurs femelles m'ont présenté une grande uniformité. Le fruit, l'arillode, la graine, m'ont paru semblables dans toute la famille. Je n'ai pu tirer de ces organes aucun caractère de sections, encore moins des caractères génériques. Peut-être les cotylédons ondulés ou plans, tels qu'on les voit dans les vrais *Myristica* et les *Pyrrhosa*, offriraient-ils pour une subdivision générique des caractères accessoires. Ce serait peu de chose en soi-même ; et si l'état des herbiers ne m'a pas permis de vérifier ce point dans tous les groupes, j'espère qu'il n'en résultera pas un inconvénient de quelque gravité, la proportion, la forme générale et la direction divariquée des cotylédons paraissant les mêmes dans toute la famille.

Les diversités se trouvent donc dans les étamines, ou plutôt dans les anthères, car les filets sont toujours soudés ; dans l'inflorescence, tantôt simple, tantôt composée, avec ou sans bractées et bractéoles ; enfin, dans quelques détails d'une nervation toujours penninerve. Les anthères offrent une infinité de transitions de la soudure complète des vrais *Myristica*, jusqu'à la séparation complète dans la section des *Otoba ;* des connectifs bien visibles et pointus des *Knema*, jusqu'aux connectifs obtus, plus courts que les

loges, dans les *Irya*, *Otoba* et autres. Mêmes transitions dans les inflorescences. Aussi ai-je commencé par constituer treize groupes ayant une foule de contacts les uns avec les autres, mais naturels et géographiques. Je me suis demandé ensuite si ces groupes méritent de former des genres, ce qui entraînerait un changement complet de nomenclature, ou s'il convenait de les désigner comme sous-genres ou comme sections. J'ai hésité. Dans le doute, j'ai eu recours à un procédé dont le principe est indiqué dans ma *Géographie botanique* (p. 1126).

Ce procédé est un appel au bon sens et au jugement de ceux qui ont constitué les premiers genres vraiment naturels, c'est-à-dire aux hommes de tous pays et de toutes conditions. Ils ont su reconnaître et désigner par un nom substantif tous les Chênes dont ils voyaient le gland, tous les Peupliers dont ils voyaient la feuille et le fruit, tous les Groseilliers dont ils voyaient la fleur, tous les Pins dont ils voyaient le cône, etc.; je me suis donc demandé ce que penseraient les habitants de Java qui verraient les Myristicées d'Amérique, ou les habitants de Surinam qui verraient les Myristicées d'Asie. Il m'a paru que, d'après la forme, la consistance, la déhiscence et la contenance du fruit, ils n'hésiteraient pas à les rapprocher dans leur esprit, et leur donneraient à tous un nom commun. Dans cette persuasion j'ai conservé un seul genre.

On raillera peut-être mon procédé, on le trouvera vulgaire et peu sûr. Vulgaire, je ne sais, car il fait remonter à l'origine philosophique et linguistique des noms de genres; peu sûr, j'en conviens. Mais où sont les procédés bien assurés en cette matière? Dans le doute j'aime mieux m'en rapporter au public, ne pas multiplier les noms et les synonymes; je crains surtout de heurter un sentiment vrai en divisant des genres évidemment naturels. Si je m'expose à une erreur, je regarde comme moins fâcheuse celle de conserver sous un nom commun, par exemple, tous les *Myristica*, que celle de briser un genre qui saute aux yeux, comme le genre *Begonia*. La marche future de la science montrera si ce point de vue est le meilleur.

ESPÈCES NOUVELLES.

La revue des herbiers de Paris et de Genève m'a fait découvrir 11 espèces nouvelles. Je vais indiquer leurs caractères abrégés, me réservant de donner dans le *Prodromus* quelques détails de plus sur elles-mêmes et sur les sections.

Sectio Eumyristica, Hook. f. et Th.

Myristica ceylanica, foliis lanceolatis basi longe angustatis glaberrimis pellucide punctatis, nervis lateralibus utrinque 13-18, tertiariis reticulatis distinctis, pedunculis axillaribus crassis petiolo multo brevioribus, floribus apice pedunculi umbellatis, femineis paucioribus, pedicellis pedunculo subbrevioribus, bracteola late ovata flori adpressa velutina; perigonio masculi ellipsoideo pedicello subbreviore extus velutino, columna staminum apiculata; fructu ellipsoideo cuspidato ferrugineo-pulverulento. In Ceylan. M. amygdalina Thwaites, pl. exs. 2023, non Wall.

M. eugeniæfolia, ramis teretibus glabrescentibus, foliis ellipticis acuminatis basi acutis glabris subtus glaucescentibus, nervis lateralibus utrinque 10-13 vix perspicuis, pedunculis fructiferis petiolo brevioribus axillaribus pedicellisque 3-5 alternis et verticillatis glabrescentibus, fructu ellipsoideo pedicello sublongiore glabro hinc sulcato, arillodio medio et apice laciniato pingui. In ins. Pinang (Gaudich. in herb. Deless. et meo)

M. diospyrifolia, foliis late ellipticis obtusis basi obtusissimis glabris, nervis lateralibus utrinque 20-22, pedunculis axillaribus abbreviatis 2-3-floris cum floribus brevissime pedicellatis petiolo multo brevioribus, bracteis et tota inflorescentia rufo-velutinis, flore pedicello longiore ellipsoideo. In Ceylan. M. tomentosa Thwaites, pl. exs. p. 4-16, non Hook. f. et Th.

Sectio Caloneura.

Stamina Eumyristicæ. Inflorescentia composita ; bracteola ampla.

M. simiarum, foliis ellipticis apice obtusis vel acutis basi abrupte angustatis sparsim tuberculatis subtus bullatis pilosulis, nervis lateralibus utrinque 9-10, pedunculis (masc.) axillaribus petiolo subbrevioribus glabrescentibus, pedicellis apice ramorum umbellulatis bracteis bracteolisque minimis pilosis, flore (juniore) oblongo subcurvato acuto pedicello duplo longiore pilis adpressis extus velutino, columna staminea vix stipitata

cylindracea obtusa. In Philippinis ad Manille Calawan (Callery in h. Mus. par. n. 34).

M. guatteriæfolia, novellis paniculis floribusque ferrugineo-tomentosis, foliis ellipticis obtuse acuminatis basi acutis, pube pulverulenta ferruginea superne cito caduca subtus tarde, nervis lateralibus validis utrinque circiter 18, paniculis petiolo æqualibus aut duplo longioribus, umbellis ramos secundarios inflorescentiæ terminantibus, bracteola sub flore lata abbreviata caduca, perigonio (masc.) ovideo pedicello subæquali intus glabro 2-3-fido, lobis ovato-acutis erectis. In Philippinis (Cuming, n. 1582).

SECTIO SYCHNONEURA.

Columna staminea penicillata, antheris 3 connatis stipiti subæqualibus. Inflorescentia composita ; bracteola pusilla sub flore.

M. peruviana, foliis oblongis acutis vel acuminatis basi obtusissimis petiolatis superne glabris subtus tomento minimo caduco puberulis, nervis lateralibus utrinque 20-25, paniculis axillaribus aut supra-axillaribus diffusis folio brevioribus fulvo-velutinis, pedunculis glabrescentibus, bracteis ovato-lanceolatis caducis, perigonio obovoideo extus fulvo-tomentoso intus glabro lobis 3 dentiformibus demum apertis, columna staminea apiculata, fructibus ovoideis fulvo-tomentosis. In Peruvia (Rivero in h. Mus. par., Pavon in h. Boiss., Mus. par. et Mus. ber.).

M. gracilis, ramis gracilibus glabriusculis, foliis obovato-oblongis apice obtuse angustatis basi obtusis vel acutis membranaceis pellucide punctatis, nervis lateralibus utrinque circiter 18, paniculis supra-axillaribus ramosis gracilibus laxis subtomentosis, bracteis ovato-acutis, perigonio extus fulvotomentoso intus glabriusculo lobis 3 patentibus, antheris muticis stipite multo brevioribus. Ad flumen rio Negro Brasil. sept. (Spruce, 1682, specim. florif.) M. carinata Benth. quoad specim. florif.

SECTIO OTOBA.

Antheræ 3, liberæ. Fasciculi florum secus pedunculum alterni ; bracteola sub flore nulla.

M. gordoniæfolia, novellis pilis adpressis cinnamomeo-subsericeis, foliis ellipticis vel obovato-ellipticis apice rotundatis basi in petiolum canaliculatum submarginatum abrupte angustatis coriaceis superne glabriusculis subtus tomento brevissimo ferrugineis, nervis lateralibus utrinque 20-23 prope marginem anastomosantibus, racemis axillaribus (femineis) petiolo

subæqualibus floribusque fulvo-velutinis, perigonio pedicello sublongiore profunde 3-fido lobis ovatis obtusis, fructu ovoideo utrinque subacuto. In Peruvia prope Huayaquil (Pav. in h. Boiss.). De vernatione confer supra.

Sectio Gymnacranthera.

Columna staminum cylindracea; antheris 3-5 stipite communi multo longioribus, supra medium distinctis, muticis. Paniculæ compositæ; bracteola sub flore nulla.

M. paniculata, foliis oblongis ellipticisve acuminatis basi subacutis glabris membranaceis junioribus pellucide punctatis, nervis lateralibus utrinque 2-9, paniculis masc. axillaribus compositis foliis 3°-4° longioribus floribusque externe ferrugineo-pulverulentis, floribus umbellulatis pedicellis sublongioribus, perigonio obconico-campanulato subtrifido lobis ovatis erectis. In Philippinis (Cuming, n. 901). M. Farquhariana Hook. f. et Th. partim.

Sectio Pyrrhosa, Blume.

M. Lemanniana, foliis oblongis longe acuminatis basi obtusis glabris, nervis lateralibus utrinque 13-14, racemis axillaribus compositis ferrugineo-velutinis folio triplo brevioribus, floribus minimis globosis apice ramorum inflorescentiæ congestis vix pedicellatis glabris. Ad Malacca (Lemann in h. Boiss.).

M. ardisiæfolia, foliis amplis ellipticis vel obovato-ellipticis utrinque subacutis vel obtusiuscule apiculatis coriaceis glabris, nervis lateralibus utrinque 23-26, paniculis (masc.) folio duplo brevioribus subglabris patentim ramosis, perigonio late globoso pedicellum æquante bipartito glabro, antheris 15-18 inflexis. In Philippinis (Cuming, n. 1702).

DE

L'ACTION DU SALPÊTRE SUR LA VÉGÉTATION,

Par M. BOUSSINGAULT (1).

Le salpêtre exerce sur le développement des plantes une action des plus favorables et des plus prononcées ; cette propriété n'était pas inconnue des anciens, et si l'emploi de ce sel dans les cultures n'a pas été généralisé, il faut en voir la cause dans le prix élevé qu'il atteint dans les localités éloignées de sa production, surtout quand aux frais occasionnés par le transport venaient encore s'ajouter des taxes souvent excessives. Aussi l'agriculture n'est-elle entrée résolûment dans l'application du salpêtre à l'amélioration du sol, qu'alors qu'on l'eut rencontré au Pérou en gisements extrêmement puissants. La connaissance de cette importante découverte parvint en Europe en 1821. L'analyse du nitrate fut faite pour la première fois à l'École des mines de Paris par un jeune Péruvien, M. Mariano de Rivero, et ce fut un des membres les plus illustres de cette Académie, l'abbé Haüy, qui en détermina la forme cristalline.

C'est dans la province de Taracapa, située entre le 19e et le 22e degré de latitude australe, qu'on rencontre, dans une plaine aride, à huit ou dix lieues de la côte, des amas de nitrate de soude, de sel marin et de borate de chaux.

La *Pamba del Tamaragual*, élevée d'environ 1000 mètres au-dessus du niveau de l'océan Pacifique, et formée d'alluvions, de conglomérats, de bois fossile d'une époque très récente, présente des gîtes de salpêtre que l'on considère comme intarissables. Ces gîtes ne s'étendent pas au delà de six lieues de la plage ; passé cette limite, le nitre est remplacé par le sel marin.

Les Péruviens désignent par le nom de *caliche* le salpêtre mé-

(1) Extrait du *Compte rendu des séances de l'Académie des sciences*, séance du 19 novembre 1855.

langé au sable et à l'argile. Ces mélanges contiennent de 20 à 65 pour 100 de nitrate. Le caliche blanc cristallisé est du salpêtre pur, et, sur quelques points, il est si dur, si compacte, qu'il faut employer la poudre pour l'exploiter. Le caliche forme des couches de 2 à 3 mètres de puissance sur un développement de 80 à 400 mètres; pour en extraire le nitrate, on le traite par l'eau bouillante; la dissolution est évaporée par le feu ou par la chaleur du soleil, et quand le sel est sec, il est envoyé au port d'*Iquique* d'où on l'expédie en Europe et aux États-Unis. Suivant M. de Rivero, la valeur du salpêtre d'Iquique livré par les exploitants de Tamaragual, lorsqu'il y a des demandes, est de 25 francs les 100 kilogrammes.

L'exploitation du salpêtre de la province de Taracapa ne prit de l'extension qu'à partir de 1831. Dans les cinq dernières années, l'exportation a dépassé trois millions de quintaux (poids espagnol).

Il est remarquable qu'avant la conquête, les Péruviens ne tiraient aucun par ti du salpêtre. Cependant les Incas possédaient en agriculture des connaissances pratiques très avancées. L'observation attentive des circonstances qui accompagnent le refroidissement occasionné par la radiation nocturne leur avait appris à préserver leurs champs des effets de la gelée en troublant la transparence de l'air au moyen de la fumée; ils fertilisaient la terre avec le guano, préparaient un engrais actif avec du poisson desséché, et, des excréments de l'homme, ils obtenaient une poudrette qu'on répandait à petites doses au pied de chaque plant de maïs.

Les bons effets du nitrate de soude sur les cultures qui en reçoivent 120 à 125 kilogrammes par hectare ne sauraient être révoqués en doute depuis les expériences comparatives faites en Angleterre par M. David Barclay, en France par M. Kuhlmann, et l'on peut affirmer que, dans les importations considérables du salpêtre du Pérou dans la Grande-Bretagne, la part prélevée par l'agriculture, déjà très large aujourd'hui, tend continuellement à s'accroître.

Une fois établi que les nitrates de potasse et de soude contribuent énergiquement au développement des plantes, il reste à connaître comment ils agissent. Se comportent-ils à la façon des sels

alcalins, toujours si efficaces sur la végétation? Ou bien, en raison de leur constitution complexe, agissent-ils à la manière des engrais dérivés des substances animales, comme, par exemple, les sels ammoniacaux? Ces questions ont certainement leur importance, et c'est avec l'espoir de contribuer à les résoudre que j'ai institué quelques expériences, dont je présente les résultats dans ce Mémoire.

La seule explication que je connaisse de l'effet utile des nitrates sur la végétation est de M. Kuhlmann. Cet habile chimiste, en s'appuyant sur d'intéressantes recherches qui généralisent le fait de la production de l'ammoniaque par l'action de l'hydrogène naissant sur l'acide nitrique, arrive à cette conclusion que, lorsque les nitrates interviennent dans la fertilisation des terres, leur azote, avant d'être absorbé par la plante, est transformé, le plus souvent, en ammoniaque dans le sol même. Il suffit donc, ajoute M. Kuhlmann, pour justifier la haute utilité des nitrates, que ces sels soient placés sous l'influence désoxydante de la fermentation putride, dont le résultat définitif doit être du carbonate d'ammoniaque. Il est regrettable que M. Kuhlmann n'ait pas recherché si, réellement, les matières organisées, en se putréfiant, transforment en ammoniaque l'acide nitrique des nitrates (1); cette recherche était d'autant plus opportune que l'on sait avec quelle facilité l'azote constitutif de l'ammoniaque est changé en acide nitrique. C'est même sur cette tendance à l'oxydation des éléments de l'ammoniaque qu'est fondée la théorie la plus plausible de la nitrification d'un sol où sont réunies des matières animales et des bases alcalines.

J'ai donc cru devoir examiner si la présence de matières organiques putrescibles dans le sol est indispensable pour que l'azote du nitrate qu'on y a introduit soit assimilé par la plante; car, dans le cas où l'assimilation aurait lieu en leur absence, il serait permis de tirer deux conclusions : la première, qu'il n'est pas nécessaire que l'azote de l'acide nitrique soit préalablement transformé en ammoniaque, en dehors du végétal, pour devenir apte à être fixé

(1) Kuhlmann, *Expériences chimiques et agronomiques*, p. 62, 97 et 103.

dans l'organisme ; la seconde, que, dans leurs effets sur la végétation, les nitrates ne se comportent pas seulement comme des sels à base de potasse ou de soude.

Le procédé que je devais adopter consistait naturellement à faire naître une plante dans du sable rendu stérile par la calcination, en y ajoutant une quantité connue d'un nitrate alcalin et des cendres; l'arrosement ayant lieu avec de l'eau pure. Dans le cas où la plante viendrait à se développer, il fallait en faire l'analyse, et pour constater le nitrate qu'elle aurait absorbé, déterminer rigoureusement le nitrate resté dans le sable.

Ici se présentait une difficulté. Pour atteindre un degré satisfaisant de précision, il convenait de soumettre à l'analyse une très forte fraction du sable. Le mieux eût été d'analyser la totalité; mais comme l'opération fût devenue à peu près impraticable dans le cas où la masse du sol eût été considérable, j'ai dû restreindre cette masse; et pour apprécier l'influence que le volume du sol rendu stérile pouvait exercer sur la végétation, j'ai répété des expériences faites à l'air libre, consignées dans mon dernier Mémoire, en exagérant en quelque sorte la masse du sol stérile. Ces deux expériences ont porté sur un Lupin et sur du Cresson. Je me bornerai à présenter les résultats de la première observation.

Expérience sur le Lupin.

Sol de sable et cailloux de quartz . . .	1524 grammes.
Pot à fleurs de terre cuite	513
Sable et pot. . .	2037 grammes.

Le 10 mai 1855, j'ai planté un Lupin pesant $0^{gr},302$.

La plante s'est développée en plein air; mais des mesures étaient prises pour la mettre à l'abri aussitôt qu'il commençait à pleuvoir. Le pot à fleurs était placé dans un plat de porcelaine, à 1 mètre au-dessus du gazon. On avait ajouté au sable calciné $1^{gr},3$ de cendres lavées et $0^{gr},2$ de cendres alcalines.

L'arrosement a été fait avec de l'eau saturée de gaz acide carbonique.

On a mis fin à l'expérience le 2 août, lorsque les cotylédons

étaient flétris, que quelques-unes des feuilles placées à la partie inférieure commençaient à se décolorer. La plante avait 12 centimètres de hauteur; elle portait quatorze feuilles; desséchée, elle a pesé 1gr,415, c'est-à-dire cinq fois autant que la semence.

L'analyse a indiqué :

Dans la plante sèche : azote.	0gr,0166

L'analyse du sable a été faite sur le dixième.

Azote dosé dans le dixième, 0gr,00039 ; dans la totalité.	0,0039
	0,0205
Dans la graine : azote.	0,0170
En trois mois de végétation, gain	0,0035

C'est à très peu près le résultat obtenu l'année dernière en faisant végéter la plante dans un sol dont la masse était dix fois moindre.

Dans cette expérience exécutée à l'air libre, en plein soleil, par un vent parfois assez vif, il a été consommé pour l'arrosement une quantité d'eau très considérable. Mais comme cette eau ne renfermait pas de traces appréciables d'ammoniaque, comme les cendres ajoutées au sable calciné ne contenaient ni cyanures, ni charbon azoté, il n'y a pas eu lieu d'introduire des corrections; le résultat a été déduit directement des nombres donnés par les analyses. Condition essentielle, car, à mon avis, une expérience de cette nature est évidemment tarée, quand, par suite de l'impureté des agents que l'on fait concourir au développement des plantes, on est obligé d'avoir recours à des corrections.

Rassuré sur l'influence exercée par la masse d'un sol stérile sur la végétation, j'ai maintenu le poids du sable, dans lequel la plante devait se développer entre des limites qui permissent d'en faire l'analyse en opérant sur le tiers ou sur la moitié, afin de multiplier le moins possible les erreurs inhérentes au procédé. Le poids du sol a été de 200 à 300 grammes.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Influence du nitrate de potasse sur la végétation de l'*Helianthus*.

Deux graines de Soleil, pesant ensemble $0^{gr},062$, ont été déposées, le 10 mai 1855, dans du sable calciné, auquel on avait mêlé $0^{gr},1$ de cendres alcalines et 1 gramme de cendres lavées, et successivement, dans le cours de l'expérience, $1^{gr},11$ de nitrate de potasse. Le sable a été humecté d'abord avec de l'eau pure, et, après la germination, l'eau employée était saturée de gaz acide carbonique. La plante a végété à l'air libre, sous un toit de verre qui la préservait de la pluie et de la rosée. Cette disposition a été prise pour toutes les expériences dont il sera question dans ce Mémoire.

Le 20 mai, les graines étaient sorties du sol; à partir de cette époque, la plante fit de rapides progrès.

Le 19 août, un des Soleils avait atteint une hauteur de 72 centimètres, et portait neuf belles feuilles, un bourgeon floral; six feuilles fanées adhéraient à la partie inférieure de la tige. L'autre Soleil avait 50 centimètres; il portait dix feuilles d'un beau vert et sept feuilles fanées.

Le 22 août, le sommet de la tige d'un des plants ayant été rompu par accident, on mit fin à l'expérience.

Les deux plants, après leur dessiccation, pesèrent $6^{gr},685$; savoir :

Tiges ligneuses. . . .	$3^{gr},990$	
Feuilles.	1,635	$6^{gr},685$
Racines.	1,060	

Dosage de l'azote dans les plants et dans le sol.

A cause de la présence du nitrate, l'azote a été dosé par la méthode de combustion par l'oxyde de cuivre.

On a opéré sur 1 gramme de plante sèche contenant :

Tiges.	$0^{gr},597$	
Feuilles	0,244	$1^{gr},000$
Racines	0,159	

		gr
I. Matière, 1 gramme, —	Azote trouvé, en poids. .	0,01705
II. *id.*	*id.*	0,01672
III. *id.*	(dosage par la chaux sodée).	0,01560

D'après les analyses faites par la méthode de combustion, on trouve que les 6gr,685 de plantes sèches renfermaient :

Azote 0gr,1126

Le sable et le pot à fleurs pesaient 242gr,80.

En trois opérations, dans lesquelles on a analysé 121gr,40 de matière, on a obtenu 0gr,0226 d'azote.

Pour la totalité . . . 0gr,452

Les deux graines plantées le 10 mai, pesant 0gr,062, renfermaient 0gr,0019 d'azote.

Comparons maintenant la quantité d'azote introduite avec le nitrate de potasse à celle qu'on a trouvée dans la plante et dans le sol :

	gr	gr
Dans la plante sèche : azote . .	0,1126	0,1578
Dans le sol.	0,0452	
Dans 1gr,110 de nitrate de potasse.	0,1536	0,1555
Dans 0gr,062 de graines . . .	0,0019	
Différence.		+ 0,0023

Ainsi, dans cette expérience, durant une végétation de près de quatre mois, on a retrouvé dans la plante et dans le sol, à 2 milligrammes près, l'azote apporté par le nitrate de potasse, et le gain en azote, si gain il y a, n'a pas excédé 2 milligrammes.

Si la plante a puisé dans le nitrate tout l'azote que renfermait son albumine, sa caséine, etc., elle a dû en absorber 0gr,8026. Or, comme chaque équivalent de nitrate, en pénétrant dans l'organisme d'un végétal, porte avec lui un équivalent d'alcali, il en résulte qu'en fixant 0gr,1126 d'azote, les *Helianthus* ont dû recevoir 0gr,3741 de potasse.

Par l'examen des cendres, on a constaté que les 6gr,685 de plante sèche avaient dû contenir 0gr,419 d'alcali : ce sont 0gr,05 de plus

que ne porte le nombre déduit du nitrate absorbé ; mais on doit attribuer cet excès à l'alcali qu'ont pu fournir les cendres végétales ajoutées au sable lors du commencement de l'expérience.

On a vu que, d'après l'azote acquis pendant la végétation, la potasse aurait absorbé $0^{gr},8026$ de nitrate. Comme on en avait employé $1^{gr},110$, il devait en rester $0^{gr},3075$ dans le sol. Une recherche spéciale a montré que le sable avait dû renfermer $0^{gr},34$ de matières salines très riches en nitrate de potasse.

Malgré les différences que je viens de signaler entre les nombres donnés par le calcul et ceux trouvés directement, on peut, je crois, résumer comme il suit les faits précédemment exposés :

1° L'azote du nitrate absorbé est assimilé par la plante.

2° Pour chaque équivalent d'azote assimilé, l'*Helianthus* paraît avoir fixé dans son organisme 1 équivalent de potasse.

3° On retrouve dans le sol, à peu près en totalité, le nitrate que la plante n'a pas absorbé.

4° L'action du nitrate de potasse, très prononcée dès le début de la végétation, se manifeste sans qu'il soit nécessaire d'ajouter au sol une matière organique putrescible.

Que se passe-t-il lorsque le nitrate a pénétré dans la plante ? Son azote, avant d'entrer dans la constitution de l'albumine végétale, est-il transformé en ammoniaque, suivant la réaction indiquée par M. Kuhlmann ? C'est là une question que mes expériences ne sauraient résoudre.

DEUXIÈME EXPÉRIENCE.

Végétation de l'*Helianthus* dans un sol stérile, sans l'intervention du nitrate de potasse.

Pour mieux juger des effets du nitre, j'ai disposé une expérience comparative qui a consisté à mettre, le 10 mai, deux graines de Soleil exactement dans les conditions où avaient été placées les graines dans la première expérience ; même exposition, même sol, même eau pour l'arrosement. Il n'y a eu de différence que la suppression du nitrate de potasse dans les substances ajoutées au sable calciné.

Après l'apparition des feuilles primordiales, la végétation a marché avec une lenteur extrême. Ainsi le 15 juin, les feuilles primordiales étaient décolorées, et chaque plant, haut de 6 à 8 centimètres, portait deux feuilles d'un vert pâle. A cette époque, les Soleils au régime du nitre avaient 20 centimètres de hauteur.

Le 22 août, jour où la plante fut enlevée, la tige grêle la plus haute avait 20 centimètres; le plant portait deux feuilles seulement très peu colorées, et trois autres petites feuilles à l'état rudimentaire.

Après dessiccation, les plants desséchés ont pesé $0^{gr},325$.

Les analyses de la plante et du sol ont conduit aux résultats suivants :

	gr
Dans la plante : azote.	0,0022
Dans le sol	0,0032
	0,0054
Dans les graines pesant $0^{gr},068$. .	0,0021
Différence. . .	+ 0,0033

Dans cette expérience, l'azote acquis pendant une végétation à l'air libre prolongée pendant près de quatre mois n'a pas dépassé $0^{gr},003$.

Influence du nitrate de soude sur la végétation.

Le nitrate de soude étant aujourd'hui le seul nitrate employé en agriculture, j'ai dû examiner si, dans son action sur la végétation, il se comportait comme le nitrate de potasse ; les expériences ont été faites sur du Cresson alénois, et, comme points de comparaison, la plante a été cultivée simultanément à l'air libre dans de la terre de jardin et dans du sable rendu stérile. Les graines ont été plantées le 21 août 1855, et les plants enlevés le 7 octobre.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Végétation du Cresson dans de la terre fortement fumée.

Dix graines ont fourni dix plants en fleurs pesant secs $1^{gr},580$, c'est-à-dire soixante-dix fois le poids de la semence. L'azote acquis en six semaines s'est élevé à $0^{gr},053$.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Végétation du Cresson dans un sol stérile.

Dans 295 grammes de sable quartzeux, auquel on avait ajouté 0gr,2 de cendres alcalines et 1 gramme de cendres lavées, on a semé vingt et une graines. Après la germination, on a arrosé avec de l'eau chargée de gaz acide carbonique.

Douze graines seulement ont levé. La végétation a eu lieu en plein air, à l'abri de la pluie. Les douze plants secs ont pesé 0gr,11, trois fois et demie le poids de la graine semée.

Les dosages ont été faits par la chaux sodée.

L'azote du sable a été déterminé sur le tiers de la matière.

Voici le résultat :

	gr
Dans la plante : azote	0,0016
Dans le sol	0,0030
	0,0046
Dans la graine	0,0025
Différence. . . .	+ 0,0021

En sept semaines de végétation, il y aurait eu un gain d'azote de 2 milligrammes, mais ce nombre est probablement trop fort. Comme dans une des séries de mes recherches antérieures, j'avais disposé un pot à fleurs contenant du sable calciné, des cendres, sans y semer du Cresson, le sable a été arrosé pendant toute la durée de l'expérience avec l'eau employée à l'arrosement des plants. Dans le sable, qui avait le même poids que celui où le Cresson s'était développé, l'analyse a indiqué 0milligr.,7 d'azote qu'on ne peut attribuer qu'à une influence de l'air. A la surface, ce sable présentait des taches vertes occasionnées par la présence d'une végétation cryptogamique, que je prierai notre savant confrère M. Montagne de vouloir bien examiner.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

Végétation du Cresson sous l'influence du nitrate de soude.

Les choses étant disposées exactement comme dans la quatrième expérience, on a graduellement introduit dans le sable 0^{gr},216 de nitrate de soude ; seize graines, semées le 21 août, ont produit seize plants peu élevés, mais extrêmement vigoureux. Les feuilles étaient d'un vert foncé, mais elles présentaient un peu moins de surface que celles du Cresson en terre de jardin. La plante avait tallé le 9 octobre, jour où l'expérience a été terminée ; chacun des plants avait huit à douze feuilles très résistantes.

Les plants secs ont pesé 0^{gr},831, vingt-deux fois le poids de la semence.

	gr	gr
Les plants secs contenaient : azote.	0,0254	0,0342
Dans le sol.	0,0088	
Dans 0^{gr},2163 de nitrate : azote. .	0,0357	0,0376
Dans les seize graines.	0,0019	
Différence.		+ 0,0034

On retrouve ainsi, dans la récolte et dans le sol, à 3 milligrammes près, l'azote apporté par le nitrate ; et dans le sable, on a pu constater la présence du sel que la plante n'avait pas absorbé.

Il me paraît résulter de ces recherches que les nitrates alcalins agissent sur la végétation avec autant de promptitude et peut-être avec plus d'énergie que les sels ammoniacaux. Ainsi, dans les expériences sur l'*Helianthus*, faites dans des sols de même nature, d'égal volume, dans des conditions atmosphériques identiques, à l'air libre, en arrosant avec la même eau, on a vu, par la seule intervention de 1 gramme de nitrate de potasse, la plante atteindre une hauteur de 50 à 72 centimètres, porter une fleur, faire entrer dans l'albumine végétale plus de 1 décigramme d'azote, et produire en matière sèche cent huit fois le poids de la graine. La plante a fixé environ 3 grammes de carbone, c'est-à-dire qu'en trois à quatre mois elle a décomposé, pour s'en approprier la base, plus de 5 litres de gaz acide carbonique.

Maintenant que s'est-il passé en l'absence du salpêtre? L'*Helianthus* s'est à peine développé; sa tige grêle portait deux ou trois feuilles d'un vert pâle; seulement 3 milligrammes d'azote ont été assimilés; par conséquent, il ne renfermait pas sensiblement plus de tissu azoté qu'il n'en existait dans la graine. La plante sèche n'a pesé que cinq fois le poids de la semence, et, en trois mois d'une végétation languissante, il n'y a pas eu 4 décilitres de gaz acide carbonique décomposés.

Les résultats obtenus avec le Cresson ne sont pas moins significatifs. Dans un sol stérile, la plante, en sept semaines, à l'air libre, n'a pas acquis 2 milligrammes d'azote; après sa dessiccation, elle ne pesait que trois fois autant que la semence, ayant assimilé, au plus, le carbone de 1 décilitre d'acide carbonique, bien qu'elle ait été arrosée avec de l'eau saturée de ce gaz.

Quelques centigrammes de nitrate de soude ont changé complétement la physionomie de l'expérience. La plante devint alors comparable à celle qui se développait dans un sol fumé; elle a pris 25 milligrammes d'azote, et pesé, sèche, vingt-deux fois autant que la graine d'où elle était sortie. En un mois et demi, le carbone acquis représentait 7 décilitres de gaz acide carbonique.

L'influence si manifeste des nitrates sur le développement de l'organisme végétal corrobore cette opinion émise dans un précédent Mémoire, que la décomposition du gaz acide carbonique par les feuilles est en quelque sorte subordonnée à l'absorption préalable d'un engrais fonctionnant à la manière du fumier de ferme; cet engrais, indifféremment, peut être de l'ammoniaque, une matière organique putrescible, un nitrate comme ces recherches l'établissent: il suffit que l'azote qu'il apporte soit assimilable, qu'il puisse, en un mot, concourir à la formation du tissu azoté du végétal.

La démonstration de ce fait, que le salpêtre agit très favorablement sur la végétation, par suite de son absorption directe et sans le concours de substances susceptibles d'éprouver la fermentation putride, permet de comprendre pourquoi certaines eaux exercent sur les prés des effets extrêmement marqués, quoique souvent elles ne renferment que des traces à peine dosables d'ammoniaque: c'est que ces eaux contiennent ordinairement des nitrates qui concou-

rent comme l'ammoniaque, mieux même que l'ammoniaque, à la production végétale.

Cette remarque a bien son importance ; car, dans l'état actuel de l'art agricole, on peut soutenir que l'origine la moins contestable de la fertilité du sol arable réside dans la prairie irriguée. C'est là que sont concentrés, dans les fourrages, des éléments disséminés dans l'air et dans l'eau, lesquels, après avoir traversé l'organisme des animaux, passent en grande partie dans la terre labourée. Aussi, quel qu'ait été le progrès de la culture dans une contrée, à moins d'une richesse de fonds toute particulière, on trouve qu'il y a toujours des prairies plus ou moins étendues annexées au sol livré à la charrue. L'exception ne se montre que là où il est loisible de se procurer les immondices des centres de population, ou bien encore là où parvient le guano ou le salpêtre du Pérou.

Il faut bien le reconnaître, la source des principes fertilisants est comprise dans d'étroites limites, et le plus souvent il ne dépend pas du cultivateur de la rendre plus abondante. A la vérité, on lui conseille d'augmenter son bétail pour obtenir plus de fumier ; mais c'est, en fin de compte, lui conseiller d'avoir plus de prairies où se développe cette végétation assimilatrice qui donne sans cesse au domaine, sans en rien recevoir. Sans doute, le bétail est un intermédiaire indispensable entre le pré et la ferme ; mais quand, à l'aide des plus simples notions de la science agricole, on recherche comment il fonctionne au point de vue qui nous occupe, on trouve que, en réalité, il n'est pas un producteur, mais bien un consommateur d'engrais. En effet, le bétail ne restitue pas, il ne doit pas restituer à la fosse à fumier tous les principes fertilisants qu'il consomme à l'étable, par la raison qu'il s'en approprie une partie, et cela au plus grand profit de l'éleveur.

En présence de la difficulté qu'on éprouve, je dirais même de l'impossibilité où l'on est de se procurer les engrais, on est conduit à se demander s'il ne serait pas possible de les créer en faisant entrer l'azote et certains sels dans des combinaisons utilement assimilables par les plantes ; et, si la solution d'un problème que son importance et sa gravité élèvent à la hauteur d'une question sociale peut paraître encore bien éloignée, on ne saurait mécon-

naître cependant que déjà la science a révélé plusieurs phénomènes qui sont de nature à ne pas faire désespérer du succès.

Ainsi, dans des conditions parfaitement déterminées, l'azote de l'air, en se combinant avec le carbone, entre dans la constitution d'un cyanure alcalin qui, une fois déposé dans le sol, devient un foyer d'émanations ammoniacales.

La chaux phosphatée, si abondamment répandue à la surface du globe, est transformée en un des éléments les plus actifs des fumiers, lorsqu'on lui a fait perdre, par un moyen chimique, la cohésion dont elle est douée.

L'oxygène de l'air, quand il a subi cette mystérieuse transmutation qui en fait de l'ozone, s'unit avec l'azote auquel il est mêlé, pour constituer, au contact d'un alcali, un engrais des plus énergiques, un nitrate. Un procédé capable de déterminer une rapide nitrification des éléments de l'atmosphère satisferait évidemment à la partie principale du problème. J'ajouterai que si, comme M. Schœnbein l'admet, l'ozone se manifeste toutes les fois que de la matière organique entre en putréfaction dans une terre humide convenablement aérée, il doit très probablement se former du nitre aux dépens de l'azote de l'air dans un sol amendé avec du fumier de ferme.

Quelle que soit son origine, qu'il provienne de l'union des éléments de l'air, ou que, résultat de la combustion lente de débris organiques, il soit apporté par les eaux, le salpêtre ajoute incontestablement des principes azotés assimilables aux mêmes principes introduits avec le fumier. C'est par son intervention combinée avec celle de l'ammoniaque de l'atmosphère qu'on peut expliquer comment, dans la culture rationnelle, où l'on fume avec parcimonie, où l'épuisement du sol est atténué par un choix judicieux dans les rotations, l'azote dans les produits récoltés est généralement supérieur à l'azote des engrais.

La pluie est, il est vrai, le véhicule de l'ammoniaque de l'atmosphère; mais on commet, je crois, une erreur manifeste, en supputant, d'après le volume des eaux pluviales, ce que, en dehors des engrais, la terre reçoit de principes fertilisants. C'est supposer qu'un hectare de terrain ne reçoit pas d'autre eau que celle de la

pluie qui tombe à sa surface. Cependant les eaux vives pénètrent le sol par voie d'imbibition, d'infiltration, et, bien qu'elles aient la pluie pour origine, elles dissolvent ou elles entraînent dans leur parcours des matières utiles; la plupart renferment des nitrates ayant cet avantage sur les sels d'ammoniaque, qu'ils restent, qu'ils persistent comme agents de fertilité, alors même que l'eau qui les a introduits dans le sol se dissipe par l'évaporation.

Malgré l'énergie avec laquelle un nitrate manifeste son action, on ne saurait l'accepter comme un engrais complet, puisque, en définitive, il apporte seulement de l'azote et un alcali; mais en l'associant à du phosphate de chaux divisé chimiquement, on obtiendrait vraisemblablement un composé possédant les qualités du guano avec plus de fixité dans l'élément azoté. En effet, d'un côté, le guano consiste essentiellement en un mélange intime de sels ammoniacaux et de phosphate de chaux dans un état de division approchant, s'il ne l'égale pas, de l'état de division chimique, et de l'autre il résulte des expériences rapportées dans ce Mémoire que les nitrates alcalins se comportent vis-à-vis des plantes comme des sels à base d'ammoniaque.

Dans la campagne prochaine, je me propose d'essayer, dans la grande culture, l'emploi d'un mélange de nitrate de soude et de phosphate de chaux amené à un état de division chimique; lorsque ces essais seront terminés, je m'empresserai d'en communiquer les résultats à l'Académie.

OBSERVATIONS

SUR LE

DÉVELOPPEMENT DE L'EMBRYON DANS LE *TROPÆOLUM MAJUS* L.,

Par M. le Dr Herm. SCHACHT.

(*Bot. Zeit.*, t. XIII, pp. 641-652, pl. IX, cahier du 14 septembre 1855.)

(PLANCHES III ET IV.)

Un grand nombre d'observateurs, parmi lesquels je citerai MM. Brongniart, Schleiden, Wilson, Giraud et Hofmeister, ont successivement étudié le développement de l'embryon de la Capucine (*Tropæolum majus* L.), et j'en ai parlé moi-même dans mon Mémoire d'embryogénie couronné par l'Institut royal néerlandais. Mais tout ce qui a été écrit jusqu'à présent sur ce sujet difficile laisse trop à désirer; des études nouvelles, plus complètes que celles déjà faites, seraient d'autant plus opportunes et souhaitables, que le phénomène de la génération de l'embryon présente dans la Capucine plusieurs circonstances anomales et très dignes d'intérêt.

J'étais l'an passé à Schwarzbourg, près la forêt de Thuringe, au mois de juillet, lorsque deux jours de pluie consécutifs me forcèrent de garder la chambre; et, comme il se trouvait dans un jardin voisin de très belles Capucines en pleine fleur, je mis à profit pour les examiner ma réclusion temporaire. A chaque instant du jour, je pouvais me procurer des boutons diversement développés et des fleurs parfaitement fraîches, et j'ai l'assurance que cette condition importe extrêmement, sinon indispensablement, au succès des observations en ce qui regarde la plante en question.

Les trois stigmates de la Capucine apparaissent d'abord comme des feuilles isolées, tandis que l'ovaire et le style, qui est assez allongé, s'élèvent unis ensemble au-dessus du réceptacle. Au milieu des trois cavités ovariennes se montre une columelle centrale ou l'extrémité axile de la fleur qui devient le placenta, et porte trois ovules, logés chacun dans un des compartiments du pistil. Le canal stylaire est trigone et assez large au temps de l'anthèse (fig. 24),

tandis que chez la plupart des plantes il est très étroit, et presque obstrué par le tissu conducteur. Les tubes polliniques descendent le long de ses parois, et parviennent jusqu'au micropyle des ovules en traversant un détroit (*x*, fig. 1) qui est fort resserré au moment de la floraison.

Les grains de pollen, de couleur jaune, donnent chacun, par trois points déterminés, issue à des filaments qui sont très déliés (fig. 5).

L'ovule possède deux téguments (fig. 3), qui, de même que chez les *Canna*, se développent très peu, tandis que l'extrémité chalazienne s'allonge démesurément (fig. 6). Peu de temps avant l'anthèse, le sac embryonnaire est une longue cellule cylindrique qui a déjà percé le sommet du nucelle, et dont pour ce motif le bout antérieur n'est protégé que par l'enveloppe interne de l'ovule; ce dernier tégument est de couleur orangée.

Si l'on coupe longitudinalement un ovule pris dans un bouton dont les anthères sont encore closes, on trouve généralement à chaque extrémité du sac embryonnaire, évidemment non encore fécondé, deux vésicules délicates remplies de matière granuleuse, et pourvues l'une et l'autre d'un nucléus (fig. 4). Fréquemment on voit, en outre, dans le sac, un nucléus qui appartient à son utricule générateur, et des granules d'amidon qui flottent çà et là dans une masse liquide et grenue.

Aussitôt que la fleur s'ouvre, les anthères laissent échapper le pollen, qui, répandu sur les stigmates, y germe aussitôt; de sorte qu'en très peu de temps, les fils polliniques ont atteint les loges ovariennes et le micropyle des ovules. Souvent plusieurs de ces fils pénètrent à la fois dans le même micropyle (fig. 11). Les vésicules (fig. 4, *y*) qui occupent, avant l'anthèse, le haut de la cavité du sac embryonnaire, semblent alors s'atténuer; leurs contours deviennent moins distincts, et bientôt après elles disparaissent entièrement. A leur place se montre alors, la fleur commençant à se faner, une cellule généralement plus grosse, souvent utriforme, pourvue d'un nucléus, et dont le contenu est limpide. D'après ce que j'ai vu, en des états de développement un peu plus avancés, je tiens cette cellule pour l'extrémité renflée du tube pollinique qui est

arrivé jusqu'à l'ovule (*blasenfœrmige Anschwellung des eingedrungenen Pollenschlauchs*) ; je la regarde comme la seule véritable vésicule embryonnaire.

Cette même vésicule se partage d'abord par une cloison horizontale (fig. 7). Des deux cellules secondaires ainsi engendrées, la supérieure, comme je le montrerai, donnera naissance à ces deux processus latéraux du suspenseur qui doivent flotter un jour librement dans la cavité ovarienne (fig. 19, *a*, *b*) ; l'inférieure représente seule le rudiment de l'embryon et de son suspenseur proprement dit (fig. 19, *c*).

Dans la cavité même du sac embryonnaire de la Capucine, il ne naît vraiment aucune cellule ; il ne s'y forme point, comme cela a lieu chez toutes les autres plantes (les *Canna* et les Orchidées exceptés), de périsperme transitoire. Par suite, il faut supposer que le contenu liquide de ce sac suffit seul à nourrir l'embryon naissant. Jusqu'à la maturité de la graine, la membrane du même sac persiste comme une pellicule ténue de la nature de la cellulose, tandis que là où se développe un périsperme, transitoire ou permanent, le sac embryonnaire perd de bonne heure ce caractère.

Quand, un peu plus tard, on réussit à pratiquer la coupe longitudinale d'ovules fécondés, et qu'on tente, sous la loupe d'un microscope simple, à isoler, en usant d'aiguilles à dissection, le sommet du sac embryonnaire, on obtient assez facilement des préparations telles que celles représentées par les figures 8 et 12. On découvre alors un fragment plus ou moins long du tube pollinique en dehors du sac embryonnaire, et immédiatement au-dessous du même filament, à l'intérieur de ce sac, l'embryon naissant (fig. 8) ; ou bien il ne reste du tube pollinique, hors du sac, qu'une trace arrondie, comme chez les *Lathræa* ou les *Pedicularis*, et rien n'est en ce cas plus manifeste que la continuité directe de la partie désignée par *x* dans notre figure 12, avec le rudiment d'embryon que renferme le sac. L'embryon, beaucoup plus avancé dans son développement, se voit même parfois dans une semblable continuité avec le fil pollinique.

Quant à une application latérale de ce dernier sur la membrane du sac, et à la transformation en rudiment embryonnaire d'une

des cellules placées dans l'extrémité antérieure du même sac avant sa fécondation (fig. 4, y), ce sont choses dont je n'ai absolument rien vu ; les cellules dont il s'agit disparaissent peu à peu, ainsi que je l'ai déjà dit. Il me faut avouer cependant que je n'ai pas vu non plus d'une manière précise ou directe la pénétration du filament pollinique dans le sac embryonnaire. Mais les préparations que représentent mes figures 8, 12 et 14, et qui montraient très distinctement tout ce que j'ai dessiné, m'autorisent, je crois, pleinement à admettre ici la pénétration en question, par analogie avec ce qui se passe dans les *Lathræa*, *Pedicularis*, *Viola*, *Canna*, etc. D'ailleurs il ne m'est jamais venu à la pensée de présenter la Capucine comme une plante particulièrement favorable à l'examen des phénomènes de la fécondation, quoique d'un autre côté je ne trouve pas en elle la moindre circonstance qui puisse parler en faveur de la doctrine des *vésiculistes*.

Le corps celluleux contenu dans le sac embryonnaire, et que certains auteurs qualifient de préembryon, a maintenant acquis une forme plus allongée, et il est plus large par en haut que dans sa portion inférieure (fig. 9 à 12). Sa portion supérieure s'accroît ultérieurement en deux sens différents, par suite de la multiplication de ses cellules intégrantes ; l'inférieure de son côté s'allonge en un grand suspenseur composé de plusieurs séries d'utricules, et de son extrémité naît l'embryon (fig. 14 et 15). Ce même corps celluleux est alors tout à fait appliqué à la membrane du sac embryonnaire (fig. 13) ; mais il n'est réellement soudé avec elle que dans le point où le filament pollinique l'a transpercée. Bientôt après, l'une de ses branches latérales (*b*) s'allonge notablement, et, traversant à la fois la membrane du sac et le tissu de l'ovule partiellement résorbé, elle vient apparaître dans la cavité ovarienne (fig. 16) (1). Un peu plus tard, on voit aussi s'allonger l'autre branche (*a*), qui saillit hors de l'endostome alors détruit, le court tégument intérieur de l'ovule ayant été peu à peu résorbé.

(1) C'est à tort que, dans mon grand Mémoire d'embryogénie, j'ai taxé d'erreur l'observation faite par M. Wilson du passage que se fraie ainsi le rameau en question du suspenseur au travers de la paroi ovulaire. Sur ce point, comme je m'en suis convaincu moi-même, M. Wilson a parfaitement raison.

Pendant que le premier appendice (*b*) descend librement dans la cavité ovarienne, appliqué à la surface de l'ovule qui remplit cette cavité presque tout entière, le second (*a*), dépassant l'endostome, gagne le détroit qui conduit au canal stylaire, et par lequel les tubes polliniques sont arrivés à l'ovule (fig. 19). Le suspenseur proprement dit de l'embryon, ou l'appendice moyen (*c*) du corps trifurqué dont il s'agit, a lui-même pénétré plus avant dans le sac embryonnaire, dont la moitié inférieure s'est très élargie par suite de la résorption des tissus ambiants (fig. 6 et 13, *z*), et l'embryon naissant a également acquis un volume plus considérable (fig. 19). L'appareil complet du suspenseur, si l'on parvient à l'isoler sans rompre aucune de ses parties, se présente comme il est dessiné dans notre figure 20.

Les branches latérales (*a*, *b*) de cet appareil, qui se montrent maintenant hors de l'ovule, cessent de s'accroître; la branche moyenne (*c*) elle-même ne s'allonge pas davantage, mais elle grossit comme à vue d'œil de son sommet vers sa base. L'arrangement symétrique de ses cellules constitutives à ses divers âges est exactement reproduit par les figures 7 à 12 et 14 à 16 obtenues avec la *camera lucida*. Le globule embryonnaire est déjà coloré en vert (fig. 15), et de chaque côté d'une petite proéminence, qui représente le centre végétatif ou la plumule (*pl*), apparaît une saillie plus notable; ces saillies sont les rudiments des deux cotylédons (*ct*, fig. 17). Les trois parties de l'embryon s'accroissent ensuite simultanément, et les lobes cotylédonaires grandissant à la fois par en haut et par en bas, deviennent clypéiformes (fig. 18 et 19). Sous la plumule se développe en même temps un tissu analogue, dirait-on, au *cambium*, et qui s'étend de chaque côté dans les masses cotylédonaires (fig. 21). Cette sorte de tissu forme plus tard au-dessous de la plumule un anneau qui distingue la moelle de l'écorce, et il se perd ou finit, dans la partie axile de l'embryon, d'un côté sous la plumule (*pl*), et de l'autre sous la radicule (*r*) déjà pourvue d'un commencement de coléorrhize (fig. 22). Deux jeunes feuilles se montrent vers la même époque au-dessous de la plumule. L'embryon vert et très grossi est encore recouvert par la membrane du sac qui conserve sa nature de cellulose; il remplit

presque entièrement la cavité de l'ovule que nous avons indiquée par la lettre *z* dans nos figures, et l'intervalle qui sépare encore les cotylédons est occupé par un liquide semi-transparent. La graine enfin ne tarde pas à mûrir, et les trois compartiments du fruit se dissocient. Entre les deux cotylédons de la semence, dont le tissu épais contient à la fois de la chlorophylle et de l'amidon, se voient tous les éléments d'un bourgeon, qui pourtant, si je ne me trompe, n'est pas destiné à se développer par la germination. Les deux branches latérales (*a*, *b*) du suspenseur, qui sortent de l'ovule pendant le développement de l'embryon, se flétrissent avant la maturité de la graine.

Que l'on compare maintenant la série de phénomènes que nous venons d'exposer avec le mode ordinaire du développement de l'embryon végétal, et l'on reconnaîtra que ce qui distingue particulièrement la Capucine des autres plantes, c'est l'absence de formation endospermique et l'organisation compliquée du suspenseur.

A part les *Tropæolum*, les *Canna* et les Orchidées, je ne connais aucune plante dont l'ovule n'engendre pas dans son sein un périsperme transitoire ou permanent. Chez les Orchidées, où le sac embryonnaire est très petit, l'absence de ce tissu particulier doit peu surprendre, car ce sac est promptement rempli tout entier par le jeune embryon.

Dans la Capucine et les *Canna*, au contraire, l'embryon naissant reste longtemps fort exigu, tandis que le sac s'accroît extrêmement et se remplit de liquides nourriciers et de matières plastiques. Ce contenu semi-fluide sert sans doute directement à la nourriture de la plantule; chez les autres végétaux, les matériaux de sa nutrition semblent devoir être préparés d'abord par les cellules endospermiques. Le sac embryonnaire de la Capucine contient, ainsi que je l'ai dit plus haut, des granules de fécule, qui, chez les plantes ordinaires, ne flottent point ainsi librement dans la cavité embryofère, mais sont emprisonnés dans les utricules de l'endosperme. Le même sac, jusqu'à une époque voisine de la maturité de la graine, se comporte d'ailleurs comme une cellule vivante; sa membrane, loin de devenir inerte, conserve les caractères d'une

pellicule de cellulose colorable en bleu par l'iode et l'acide sulfurique; il peut par suite, comme toute autre cellule végétale, élaborer des matériaux de nutrition, ce à quoi devient promptement impropre le sac embryonnaire des autres plantes; car tandis que celui-ci se remplit de tissu périspermique, sa membrane constitutive semble perdre toute vitalité.

Le suspenseur dans la Capucine, comme en quelques Orchidées, offre un développement extérieur à l'ovule. On peut admettre que les processus de cet organe amènent ainsi du dehors au jeune embryon des matériaux de nutrition, de même que les appendices renflés et les tubulures vides du sac embryonnaire de certaines Rhinanthacées (*Lathræa*, *Melampyrum*) et Labiées (*Salvia*) exercent, sans doute, autour de ce sac une puissance d'absorption qui profite au tissu périspermique en voie d'accroissement. Les Orchidées ne possèdent point toutes un suspenseur prolongé hors de l'ovule en manière de cordon celluleux. Cet appendice manque aux *Ophrys* et aux *Epipactis* ; il varie suivant les genres, et peut-être même suivant les espèces que l'on considère; chez le *Liparis Lœselii*, par exemple, il se compose d'une seule cellule, au lieu que celui des *Orchis maculata*, *latifolia*, *fusca* et *coriophora*, est extrêmement long, et formé par une série de cellules (1). Enfin dans les *Canna*, dont le sac embryonnaire n'engendre point non plus de périsperme (2), le suspenseur ne s'allonge pas hors de l'ovule. Les fonctions du processus particulier dont nous parlons, son rôle vis-à-vis de l'embryon, sont donc encore enveloppés de beaucoup d'obscurité.

Les deux appendices du suspenseur de la Capucine qui sortent de l'ovule sont toujours formés de plusieurs séries de cellules; ce sont des sortes de cordons épais qui s'appliquent intimement à la paroi externe de la jeune graine (fig. 19), mais qui sont desséchés

(1) Voyez les planches III à V de mon Mémoire couronné par l'Institut néerlandais.

(2) Le tissu qui, dans l'ovule du *Canna*, correspond à celui indiqué par la lettre *z* dans notre figure 13, n'est point résorbé ou détruit au profit du sac embryonnaire; il persiste pour jouer plus tard le rôle de périsperme, et sert à nourrir l'embryon au moment de la germination de la graine.

assez longtemps avant sa maturité. Leur élongation s'obtient tant par la multiplication que par l'extension de leurs utricules élémentaires. Le plus court de ces processus (fig. 14-16, *a*) présente un développement acrogène bien caractérisé ; son sommet est le siége évident de la génération successive des cellules qui le doivent constituer ; l'autre appendice (fig. 14-16, *b*) cesse plus tôt, semble-t-il, d'engendrer de nouvelles cellules à son extrémité, et, parvenu à l'état de développement qu'indique notre figure 16, il ne s'allonge plus guère que par le fait de l'extension des utricules qui le composent. Ses cellules terminales papilliformes, bien qu'incapables de donner naissance à de nouveaux utricules, sont particulièrement aptes à des fonctions d'absorption ; ce sont elles aussi qui percent les premières la paroi ovulaire (fig. 16).

Le suspenseur proprement dit de l'embryon de la Capucine, celui qui demeure constamment dans le sac central de l'ovule (fig. 14-17, *c*) est également composé de plusieurs séries de cellules ; son extrémité, qui est aussi le siége principal de son accroissement, se distingue bientôt de ses autres parties en devenant le rudiment de l'embryon. Immédiatement au-dessous de celui-ci se continue encore longtemps un travail de multiplication cellulaire manifeste, tandis que plus loin de la jeune plantule il n'y a que dilatation de cellules préexistantes (fig. 14-21). Le développement de l'embryon lui-même n'a pas lieu autrement dans la Capucine que chez les autres plantes dicotylédones. A son état parfait, cet embryon consiste en une partie axile, dont la plumule a déjà deux jeunes feuilles contiguës, et dont l'extrémité inférieure offre une radicule coléorrhizée. L'anneau de cambium qui entoure cet axe envoie dans les deux cotylédons, masses volumineuses et charnues, des faisceaux de la même nature que lui, et qui représentent les rudiments des futurs faisceaux vasculaires (fig. 22).

De même que les trois branches du suspenseur de la Capucine, c'est également par son extrémité antérieure que s'accroît le tube (*Schlauch*) plongé dans le sac embryonnaire de la Clandestine ou de la Péliculaire ; aussi sa membrane est-elle en ce point, avant la formation dans son sein des premières cellules du rudiment embryonnaire, beaucoup plus mince qu'en aucune de ses autres parties,

où généralement un double contour atteste son épaisseur. Ce tube intra-utérin des *Lathræa* et des *Pedicularis*, qui, d'après mes observations et celles de M. Deecke, est un prolongement direct du filament pollinique, devient ainsi le suspenseur de l'embryon de ces plantes. Placé, comme il l'est, au sein même du sac embryonnaire, il y est nourri par les fluides nourriciers qui y sont contenus ; hors de là, au contraire, il périt bientôt, et ne laisse qu'un fragment de lui-même plus ou moins court, en saillie sur la membrane du sac, pendant que le point dans lequel il a traversé cette membrane est marqué par un trou arrondi. Les adversaires de la théorie embryogénique de M. Schleiden ont essayé d'expliquer les circonstances précédentes, dont la réalité ne saurait être niée, par un développement particulier du suspenseur qui aurait lieu vers le micropyle ; mais c'est là une hypothèse que les faits contredisent. Le mémoire que j'ai publié cette année dans la *Flora* de Ratisbonne prouve effectivement que le fil pollinique pénètre réellement dans le sac embryonnaire, et y constitue lui-même ce tube, dans l'extrémité duquel s'engendrent les premières cellules de l'embryon. J'ai également fait remarquer dans ce travail que le fragment du fil pollinique qui reste en dehors du sac se détruit, lors même que l'extrémité internée du même fil ne se développe pas normalement en suspenseur, mais demeure au sommet du sac sous la forme d'un petit utricule cylindrique, qui aura vraisemblablement été pris quelquefois pour une vésicule embryonnaire destinée à être fécondée par un filament pollinique ; le bout postérieur de celui-ci fait également en pareil cas une légère saillie hors du sac. On ne peut pas plus nier l'existence d'un trou dans la membrane du sac embryonnaire du *Lathræa* ou du *Pedicularis*, et la connexion de cette ouverture avec le point d'adhérence du suspenseur à la membrane du sac, que la saillie de ce suspenseur au-dessus de la même ouverture. Conséquemment le tube plongé dans le sein du sac embryonnaire, et devenu suspenseur de l'embryon, quand même l'observation directe n'aurait rien appris sur son origine, doit être venu là du dehors, ou autrement être identique avec le filament pollinique, ou bien il est né d'une cellule préexistante dans le sac, et dont il n'est qu'une prolation. La première hypothèse qui corres-

pond à la doctrine schleidénienne, a en sa faveur non-seulement le fait de la pénétration du tube pollinique constaté par l'observation directe, mais encore les traces longtemps reconnaissables d'un refoulement de la membrane du sac embryonnaire, refoulement qui a dû être déterminé par cette introduction forcée du fil pollinique. Si l'on suppose, au contraire, que le suspenseur ne commence à faire saillie hors du sac embryonnaire qu'à une certaine époque de son accroissement, la membrane de ce sac, en raison de la direction du mouvement de progression du suspenseur, devrait paraître poussée en dehors et non refoulée en dedans. Mais c'est surtout évidemment par son extrémité libre que croît le tube interne dont il s'agit, et dans le sein duquel vont se former les premières cellules de l'embryon.

On ne connaît d'ailleurs aucun exemple d'un suspenseur qui, de lui-même, percerait la membrane du sac embryonnaire, et sortirait de l'ovule ; quand cette circonstance a lieu, comme dans la Capucine et certains *Orchis*, le suspenseur se remplit de cellules dans toute sa longueur, ainsi que nous l'avons vu plus haut, et c'est la multiplication et l'élongation de ces cellules qui détermine alors la sortie du suspenseur hors de l'ovule. Mais rien de tout cela n'a lieu dans les *Lathræa* et les *Pedicularis ;* chez ces plantes, le tube plongé dans le sac embryonnaire reste vide de tissu cellulaire dans tout l'espace où ce sac lui-même n'en développe point, et il ne devient pluricellulaire que là où il est enveloppé par le tissu périspermique. Admettre donc que le suspenseur peut croître dans la direction du micropyle, c'est admettre une hypothèse contredite par l'observation directe, et qui n'a aucun fondement. Si quelqu'un prétend que je ne suis pas autorisé à dire que l'extrémité saillante du suspenseur n'est pas recouverte par la membrane du sac embryonnaire (1), celui-là n'a sans doute jamais pris la peine de faire les préparations les plus ordinaires, ou bien il les a observées sans attention, ou enfin il n'a pas voulu voir ce qu'elles lui montraient, parce que cela contrariait son opinion préconçue.

Dans les mémoires que j'ai consacrés à l'embryologie des Pédiculaires, des *Lathræa* et de la Pesse, j'ai déjà nié l'existence d'an-

(1) Voyez le *Flora* pour l'année 1855, page 263.

thérozoïdes au temps de la fécondation. Chez la Capucine, où, comme le prouvent les planches ci-jointes, j'ai suivi les progrès de l'embryon depuis la formation de sa première cellule dans l'extrémité internée du filament pollinique, je n'ai pareillement vu aucune trace de semblables corpuscules ; cependant ils auraient dû facilement s'y laisser découvrir s'ils y eussent existé, puisque le sac embryonnaire ne contient point de tissu périspermique, et que le renflement terminal du fil pollinique, en véritable vésicule embryonnaire, est tout d'abord très considérable. Je dois donc persister en mon opinion déjà exprimée dans la *Flora* de cette année, et croire que la fécondation des plantes phanérogames a généralement lieu sans l'intervention d'aucune sorte d'anthérozoïdes ou d'animalcules spermatiques.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHES III ET IV.

Nota.— Toutes les figures ont été dessinées à l'aide de la *camera lucida*. Les lettres suivantes y désignent les mêmes parties, savoir : *ch*, la chalaze ; *ct*, les cotylédons ; *em*, l'embryon ; *g*, l'ovule ; *ie*, le tégument externe de l'ovule ; *ii*, le tégument interne ; *m*, le micropyle ; *p*, le péricarpe ; *ra*, le raphé ; *se*, le sac embryonnaire ; *tp*, le tube ou filament pollinique.

Fig. 1. Coupe longitudinale passant par le milieu d'un ovaire pris dans un jeune bouton ; *x*, détroit que traversent les fils polliniques qui sont descendus par le large canal central (*s*) du style, et qui gagnent le micropyle de l'ovule dans chaque loge du pistil.

Fig. 2. Coupe transversale d'un ovaire du même âge que le précédent.

Fig. 3. L'ovule déjà représenté dans la figure 1 est ici très grossi.

Fig. 4. Portion terminale d'un ovule coupé longitudinalement quelque temps avant la fécondation ; *y*, deux fausses vésicules embryonnaires ; *z*, cellules semblables situées à l'extrémité inférieure du sac embryonnaire.

Fig. 5. Grains de pollen, avant (*a*) et pendant (*b*) l'émission des tubes ou boyaux.

Fig. 6. Coupe longitudinale d'un ovule peu de temps avant la fécondation.

Fig. 7. Portion de la coupe longitudinale d'un ovule récemment fécondé.

Fig. 8. Sommet mis à nu du sac embryonnaire d'un ovule fécondé depuis peu ; un fragment du tube pollinique, *tp*, se voit en dehors de ce sac.

Fig. 9. Partie de la coupe longitudinale d'un ovule fécondé depuis un peu plus longtemps que le précédent.

Fig. 10. Corps parenchymateux (vu isolé) duquel naîtra le suspenseur avec ses deux branches (*a* et *b*, fig. 20), et l'embryon lui-même.

Fig. 11. Coupe longitudinale d'un ovule tel que celui représenté par la figure 9 ; deux tubes polliniques s'introduisent dans son micropyle.

Fig. 12. Rudiment du suspenseur et de ses dépendances, sous la membrane du sac embryonnaire (*se*) mis à nu ; *x*, extrémité arrondie et comme étranglée du filament pollinique.

Fig. 13. Ovule (coupé longitudinalement) à peu près du même âge que celui qui

a fourni la préparation précédente ; *s*, tissu cellulaire qui, plus tard, sera traversé par le sac embryonnaire.

Fig. 14 et 15. Deux suspenseurs isolés, portant l'un et l'autre un embryon rudimentaire *em* ; les appendices latéraux, *a* et *b*, ont déjà pris quelque accroissement.

Fig. 16. Fragment emprunté à un ovule coupé longitudinalement vers le temps où l'appendice *b* du suspenseur perce la paroi de l'ovule.

Fig. 17 et 18. Deux états successifs du jeune embryon.

Fig. 19. Coupe d'un ovule renfermant un embryon à peu près du même âge que les précédents ; la branche *a* du suspenseur ressort du micropyle ; son autre branche *b*, qui a traversé la paroi de l'ovule, descend le long de la surface externe de celui-ci en s'y tenant appliquée ; le rameau médian *c* persiste seul à l'intérieur du sac embryonnaire, où il constitue le suspenseur proprement dit, et porte effectivement les rudiments de la nouvelle plante.

Fig. 20. Suspenseur triparti isolé dans son intégrité.

Fig. 21 et 22. Deux états de l'embryon beaucoup plus développé. La membrane du sac embryonnaire (*se*) enveloppe encore même le plus âgé.

Fig. 23. Coupe longitudinale d'une graine presque mûre.

Fig. 24. Coupe transversale du style au temps de la floraison.

NOUVELLES RECHERCHES

SUR LE

DÉVELOPPEMENT DE L'EMBRYON DU *PEDICULARIS SYLVATICA* L.,

Par M. Th. DEECKE.

(*Bot. Zeit.*, t. XIII, pp. 657-666, pl. X, cahier du 21 septembre 1855.)

(PLANCHES V ET VI.)

Si je reviens encore cette année sur le phénomène de la fécondation dans le *Pedicularis sylvatica* L., j'y suis déterminé par les objections qui, de deux côtés, ont été élevées contre la valeur démonstrative de la préparation anatomique que j'ai fait connaître l'an passé, et qui justifie, à mon sens, la théorie embryogénique professée par MM. Schleiden et Schacht. D'une part, les critiques de M. de Mohl, qui a soutenu que cette préparation ne prouve ni pour ni contre la doctrine polliniste (1), et de l'autre, les efforts de M. Hofmeister pour l'interpréter favorablement à ses opinions (2),

(1) Voy. la *Bot. Zeitung*, année 1855, cahier 22 (*Ann. des sc. nat.*, 4ᵉ sér., t. III, p. 219).

(2) Voy. la *Flora*, année 1855, cahier 17 (*Ann. des sc. nat.*, 4ᵉ sér., t. III, p. 209).

m'ont, en quelque sorte, fait une obligation de soumettre mon premier travail (1) à un nouvel et sérieux examen.

En ce qui touche les objections de M. de Mohl, je me contenterai d'une seule remarque ; elles étaient surtout de nature à me faire entreprendre de nouvelles recherches. J'ajoute toutefois que je n'ai jamais perdu les occasions qui m'ont été offertes de montrer, par manière d'épreuve, la préparation en question aux observateurs compétents, car l'œil d'un seul peut se tromper. Or je constate que de tous les jugements portés à la suite de ces inspections particulières, le plus grand nombre s'accorde de tout point avec ce que j'avais compris moi-même : je puis, en outre, affirmer ici que les dessins, obligeamment publiés dans la *Flora* (cah. 10 et 11 de cette année, pl. II, fig. 2 et 3) par M. Schacht, et qui ont été obtenus avec la *camera lucida*, reproduisent très fidèlement un original encore existant.

Pour ce qui est des critiques de M. Hofmeister, je ne puis me dispenser d'y répondre en quelques mots.... (Ici l'auteur se défend d'avoir négligé l'observation des premiers instants du phénomène de la fécondation dans la Pédiculaire. Les circonstances initiales lui en sont bien connues, dit-il, mais ne contiennent point le mot de l'énigme ; la réponse à la question capitale : Où naît l'embryon ? est donnée par l'observation des résultats de l'action combinée du fil pollinique et du sac embryonnaire, résultats qui s'annoncent par la formation de la première cellule de l'embryon, la seule qui mérite le nom de vésicule embryonnaire. Il avoue que dans la préparation anatomique si diversement appréciée par ses contradicteurs et par lui, le filament pollinique, devenu tube embryofère, est plus gros et plus robuste qu'il n'est d'ordinaire ; mais il a vu d'autres exemples semblables, et d'ailleurs, chez la Pédiculaire, le filament pollinique comme le sac embryonnaire varient beaucoup et de forme et de volume. Enfin il explique par quels procédés de dissection il a obtenu cette précieuse préparation ; il l'a retirée, dit-il, d'une mince lamelle empruntée à une coupe faite parallèlement à l'axe de l'ovule, et ce en s'aidant des aiguilles habituellement employées par les phytotomistes, et sous une loupe grandissant les objets environ 50 fois en diamètre.)

(1) Voy. les *Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Halle* pour l'année 1854.

Les observations nouvelles auxquelles je me suis livré cette année sur l'embryogénie de la Pédiculaire ne m'ont fait découvrir absolument aucune circonstance qui contredise, même de loin, la doctrine schleidénienne; tandis qu'elles m'ont appris plusieurs choses qui ne s'accordent point avec le sentiment de M. Hofmeister, et ne sauraient trouver place dans son explication du phénomène dont il s'agit ici.

Comme dernière limite à laquelle m'eussent conduit avec une pleine certitude mes recherches de l'an passé, j'avais vu se former la première cellule de l'embryon par le fait de l'apparition d'une cloison, à l'extrémité du fil pollinique, internée dans le sac embryonnaire. J'aurai fait cette année un pas de plus dans la connaissance du phénomène, car j'ai été assez heureux pour voir le même filament pollinique passer directement de l'extérieur du sac embryonnaire dans son intérieur, et même s'y enfoncer profondément. La figure 2 de la planche V ci-jointe reproduit une préparation dans laquelle j'ai pu, très peu de temps après l'arrivée du tube pollinique au contact du sac embryonnaire, écarter tout le tissu cellulaire qui recouvrait l'extrémité micropylaire de ce dernier. Le filament y a conservé toute la longueur qu'il possédait hors du micropyle avant la dissection de l'ovule, et il applique sur le sommet du sac son extrémité légèrement renflée; en même temps il a percé la membrane de ce sac au point de son contact, et déjà envoyé dans sa cavité un court prolongement sacciforme qui ne contient qu'une matière grenue, mais pas encore la moindre trace de formation cellulaire.

Comment accorder, je le demande, avec des faits aussi positifs, ce que dit M. Hofmeister, à savoir : « que le fil pollinique ne fait que s'appuyer extérieurement sur le sac embryonnaire; que le parenchyme ambiant contribue à l'y appliquer davantage, mais qu'il se laisse néanmoins séparer de ce sac par la moindre traction? » Où est ici la vésicule embryonnaire, vue si clairement par ce même observateur? Quiconque est accoutumé de voir et de faire des préparations, telles que celle dont je parle, sait très bien que pour les obtenir il faut attaquer de l'aiguille, et souvent avec force, toutes les parties de l'ovule, voir même le filament pollinique, dont la mobilité est habituellement si gênante, et que sa ténuité rend si fragile.

Ce fil a pourtant ici, grâce aux ménagements pris pendant la dissection, conservé son adhérence au sac embryonnaire, même après que la préparation a été traitée par l'acide nitrique; il ne pouvait, en effet, s'en détacher sans se rompre, puisqu'il lui était si intimement soudé, et s'était même prolongé dans sa cavité. Quant à la vésicule embryonnaire, qui, dans un cas aussi favorable, eût dû se faire voir bien développée déjà, je n'en ai pas aperçu le moindre vestige. Le sommet du sac ne contient absolument qu'une sorte de mucilage plastique souvent mélangé de granules, et qui, sous l'action de l'acide nitrique, se contracte et entoure, comme l'indique mon dessin, l'extrémité internée du fil pollinique. Je conserve cette préparation dans une solution de chlorure de calcium; je l'ai montrée à diverses personnes, et attentivement comparée au dessin que j'en donne.

La pénétration directe du filament pollinique dans le sac embryonnaire est donc un fait qui ne se peut nier; et si on l'admet pour la Pédiculaire, il suffit de se rappeler ce qu'on sait déjà des progrès ultérieurs de la formation de l'embryon dans cette plante, pour ne pouvoir plus mettre en doute la vérité de la théorie embryogénique enseignée par MM. Schleiden et Schacht.

Notre figure 3 (planche V) montre dans une autre préparation un état de développement aussi peu avancé que la figure 2. Bien que dessinée sous la même amplification que celle-ci, elle représente le bec du sac embryonnaire comme très aminci et pointu; ce qui prouve évidemment combien cet organe peut varier dans sa forme et ses dimensions. Le filament pollinique a déjà pénétré dans le sac, où malgré la transparence de toutes les parties, je n'ai pas vu non plus la moindre apparence de cellule ou de vésicule embryonnaire.

Deux fois seulement, en des circonstances telles que les précédentes, et dans des ovules un peu plus âgés, j'ai aperçu au sein du sac embryonnaire, mais bien loin de son extrémité antérieure, un gros utricule d'une grande diaphanéité, et dont les fonctions, comme le sort ultérieur, me sont restés inconnus. J'accorderais volontiers que la présence de cet utricule est constante; toutefois n'a-t-il aucune relation appréciable avec le tube pollinique et l'embryon qui en naîtra. Ce tube semble passer auprès dudit utricule, et le

dépasser. Peut-être y a-t-il quelque rapport entre le même utricule et les vésicules embryonnaires de M. Hofmeister.

Indépendamment d'une nouvelle figure de ma préparation de l'an passé, que je reproduis ici à cause de sa perfection, les planches suivantes offrent le dessin de préparations surtout faites au moment où le tube pollinique périt ou se rompt hors du sac embryonnaire, afin que le lecteur puisse apprécier la variété de formes et de grandeurs qu'affectent toutes les parties. Quant aux détails particuliers à chaque préparation, ils se trouveront ci-après dans l'explication des planches. C'est, en certains cas, une observation curieuse que celle du trou pratiqué dans la membrane du sac embryonnaire par le filament pollinique, principalement quand celui-ci s'est introduit sur le côté, au-dessous du sommet du sac. Il n'est pas rare de voir alors, ainsi que dans mes figures 5 et 9, un fragment du filament persistant hors de l'ouverture. La membrane du sac est très extensible, et son refoulement par le fil pollinique est presque toujours facile à reconnaître; il est surtout manifeste quand deux fils ont tenté de pénétrer à la fois, ce qui d'ailleurs est un cas rare (fig. 16).

Quant à la naissance de l'embryon dans le tube qui a percé le sac embryonnaire, c'est un fait qui, à mon sens, n'admet plus aucun doute. Il faut consulter à cet égard les récents travaux de M. Schacht, et notamment son dernier Mémoire imprimé dans la *Flora* de Ratisbonne (année 1855, cahier 29) (1). Pour acquérir, s'il était possible, une plus grande certitude du phénomène, j'ai suivi de nouveau cette année la formation de l'embryon depuis l'apparition de sa première cellule jusqu'à celle des cotylédons, et je me suis assuré de la parfaite exactitude de tout ce que l'on savait déjà sur ce sujet. Mais il s'agissait ici, avant toutes choses, de prouver que le tube interné dans le sac embryonnaire était identique avec le filament pollinique. Or c'est ce qui a eu lieu pour la Pédiculaire, dès l'instant surtout que la pénétration du fil pollinique dans le sac a été reconnue avec une complète certitude. J'aurai atteint mon but si ma conviction à cet égard est partagée par mes lecteurs.

Dans le tableau changeant que la nature nous présente des per-

(1) Voyez aussi le Mémoire que j'ai publié l'an passé dans les *Actes de la Société d'histoire naturelle de Halle.*

pétuelles transformations subies par les créatures, il ne nous est pas accordé d'embrasser d'un seul coup d'œil les progrès du développement entier d'une seule d'entre elles. Généralement il nous faut observer successivement les diverses phases de ce développement, afin de pouvoir nous faire une idée satisfaisante de son ensemble. C'est ainsi que, pour rester dans la question qui nous occupe, il serait impossible de voir en même temps le tube pollinique sortir du grain de pollen, et se renfler en embryon à son extrémité. Force nous est donc de nous borner à reconnaître, aussi distinctement que possible, les différents moments du phénomène de la fécondation, pour les enchaîner ensuite par un même lien en un tout méthodiquement ordonné. Cet ensemble est, d'après mes observations, une chaîne continue, harmonique, conséquente; aussi ne puis-je ne pas me rallier à la doctrine qui ressort si admirablement des importants travaux de MM. Schleiden et Schacht.

Qu'on ne s'imagine pas, du reste, que la Pédiculaire soit la seule plante où la série des phénomènes en question puisse être suivie et reconnue avec certitude. J'ai étendu cette année mes recherches à une suite d'autres plantes qui ne m'ont pas fourni des résultats moins surprenants. Dans l'If, par exemple, j'ai réussi plusieurs fois à isoler complétement dans leur intégrité, et je conserve encore avec soin des filaments polliniques qui, étant engagés dans le *corpusculum*, avaient leur extrémité postérieure encore recouverte par l'enveloppe du grain de pollen comme par un capuchon, tandis que dans leur autre bout s'était déjà développé un embryon. Mais je remets à une autre fois ce que j'aurais à dire tant de l'If que de quelques autres végétaux.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHES V ET VI.

Nota.—Les figures 2 à 16 sont vues sous un grossissement de 250 diamètres.

Fig. 1. Coupe longitudinale d'un ovule de *Pedicularis sylvatica* : *m*, micropyle ; *se*, sac embryonnaire ; *a*, sommet rostriforme de ce sac ; *b*, appendice latéral sacciforme ; *c*, extrémité vide ; *edsp*, endosperme ; *is*, tégument simple ; *tp*, tube ou filament pollinique ; *em*, embryon ; *r*, cordon ombilical ou funicule.

Fig. 2. Sac embryonnaire mis à nu, et dans lequel un filament pollinique, récemment soudé à son sommet, envoie un prolongement sacciforme.

Fig. 3. Préparation analogue à la précédente : seulement le bec du sac y est très atténué, et la plus grande partie du fil pollinique, hors de ce sac, a été rompue et enlevée.

Fig. 4. Nouvelle figure de ma préparation de l'an dernier. Malgré la protestation de M. de Mohl, il m'est impossible d'en donner un autre dessin que celui-ci ; l'examen le plus attentif de l'original avec divers microscopes, tels que ceux de G. Oberhaeuser, de Benèche et Wasserlein, ou de Wappenhans, m'y fait toujours voir clairement ce que je reproduis. La première cellule de l'embryon, celle qui termine le tube pollinique interné dans le sac, est le résultat d'une partition.

Fig. 5. Bec, très long et grandement développé, d'un sac embryonnaire observé après l'introduction du fil pollinique; la lettre *v* indique dans la membrane de ce sac le trou hors duquel un fragment de ce fil pend encore.

Fig. 6. Sommet d'un sac embryonnaire avec tube pollinique rompu et détruit par en haut. Celui-ci a déjà atteint l'endosperme à l'intérieur du sac ; cependant il ne s'est pas encore formé de cellules distinctes à son extrémité. La membrane du sac est fortement refoulée en dedans là où le filament pollinique s'est introduit.

Fig. 7. Autre sommet de sac embryonnaire, avec tube pollinique rompu et détruit extérieurement ; le sac paraît fort étroit par rapport à sa longueur.

Fig. 8. Tête de sac embryonnaire, avec tube pollinique qui semble avoir subi en dehors un double étranglement ; le tronçon postérieur est très petit et arrondi ; le filament ne s'était pas encore renflé en ce point. Cette préparation démontre très clairement la pénétration directe de ce fil, et sa parfaite continuité avec le tube contenu dans le sac.

Fig. 9. Autre sommet de sac embryonnaire dans lequel le tube pollinique est entré latéralement ; ce tube a fait dans la membrane du sac un trou *v* très apparent, et hors duquel il subsiste encore.

Fig. 10. Sac embryonnaire dans lequel s'est introduit un tube pollinique très renflé au moment de sa pénétration, et par lequel son sommet a été divisé en deux parts comme par un coin.

Fig. 11. Sommet de sac embryonnaire avec tube interne, dans l'extrémité duquel plusieurs cellules appartenant à l'embryon sont déjà nées de partitions successives.

Fig. 12. Préparation analogue à la précédente, mais dont la partie inférieure a été retranchée.

Fig. 13. Sommet d'un sac embryonnaire dans lequel le tube pollinique est entré par le côté ; *v*, trou dans la membrane de ce sac. On ne saurait décider s'il y a eu également ici rupture ou destruction d'un filament venu du dehors. Le trou est dessiné tel qu'il se voit ; la place qu'il occupe est peut-être moins favorable à l'observation.

Fig. 14. Préparation semblable à la précédente, et où il est pareillement impossible de décider si le tube *tp* est venu du dehors ou s'il doit l'être au sac embryonnaire. De telles préparations se rencontrent fréquemment, mais pourtant elles ne sauraient être invoquées plutôt pour une de ces hypothèses que pour l'autre. Elles trouveront leur explication naturelle, si l'on ne perd pas de vue leur connexion avec les préparations d'une interprétation plus facile.

Fig. 15. Tête de sac embryonnaire qui était raccourcie, épaissie et traversée par un tube pollinique rompu et détruit au dehors.

Fig. 16. Autre tête de sac embryonnaire dans laquelle deux filaments polliniques ont tenté à la fois de pénétrer, ce que je n'ai observé que très rarement ; un de ces filaments, *tp*, l'a emporté sur l'autre, et est déjà descendu profondément ; le second est demeuré inerte au fond de la large cavité déterminée par le refoulement de la membrane du sac.

NOUVELLES

ÉTUDES D'EMBRYOGÉNIE VÉGÉTALE,

Par M. L.-R. TULASNE,
De l'Institut.

Mémoire présenté à l'Académie des sciences le 12 novembre 1855 (voyez les *Comptes rendus des séances de l'Académie*, t. XLI, pp. 790-794.)

(PLANCHES VII-XVIII.)

Au printemps dernier, plus de cinq ans s'étaient déjà écoulés depuis qu'avaient été publiées dans ce recueil les recherches entreprises par mon frère et moi pour arriver à découvrir le véritable mode de la génération de l'embryon chez les plantes phanérogames. Cette grande question avait fait, postérieurement à notre travail, l'objet de divers mémoires, dont plusieurs s'écartaient extrêmement, par leurs conclusions, du sentiment que nous avions dû adopter sur les circonstances principales du phénomène; il nous parut que nous pouvions encore concourir à la recherche de la vérité dans une matière toujours si controversée, et que, s'il y avait peut-être témérité, il n'y avait pas du moins inopportunité à intervenir de nouveau dans un débat dont l'importance et les difficultés sont telles, qu'il n'y aura jamais trop de pièces produites pour ou contre telle ou telle manière de voir. Des circonstances indépendantes de notre volonté nous ont malheureusement empêchés de consacrer à ces nouvelles études tout le temps qu'elles réclamaient, et nous obligent, en outre, à en faire connaître aujourd'hui les résultats, malgré leur imperfection. Cependant, si incomplets qu'ils soient à divers égards, ces résultats confirment pleinement, à notre sens, les opinions que nous avons émises autrefois sur le phénomène de la fécondation végétale, et ils ajoutent utilement de nouvelles preuves à toutes celles que nous avons obtenues de nos premières recherches.

De même qu'en 1848 et 1849, nous avons, cette année, fait

porter notre examen tant sur des plantes gamopétales que sur des dialypétales; nous l'avons, de plus, étendu à quelques végétaux monocotylédonés. Dans l'histoire que nous allons faire, aussi brève que possible, de nos diverses observations, nous suivrons un ordre déterminé par leur importance relative, et qui se trouve être à peu près celui qu'un disciple d'Adrien de Jussieu pourrait mettre entre les plantes qu'elles ont eu pour objet.

I. — Labiées.

(Planches VII à XI.)

M. Schacht nous apprend, dans une note mise au bas de la page 191 de son grand mémoire, couronné par l'Institut néerlandais (1), qu'il a trouvé chez les Sauges et les *Galeopsis* des sacs embryonnaires pourvus d'appendices ou de renflements comparables à ceux que l'on sait appartenir au sac des Scrophularinées (2). Cette observation est la seule que nous sachions qui ait été publiée sur l'embryogénie des Labiées, postérieurement à celles de M. Schleiden, relatives au *Salvia bicolor* (3). Après nos études de cette année, nous nous étonnons qu'il en soit ainsi; car les Labiées fournissent pour l'histoire de la génération de l'embryon végétal des renseignements précieux, et qui ne coûtent pas trop de peine à celui qui les y cherche.

1. — Je commencerai l'exposé de nos dissections en parlant des *Lamium*, qui présentent en leurs diverses parties des formes plus simples que beaucoup d'entre leurs alliés, et qui, comptant d'ailleurs au nombre des plantes les plus printanières de la flore

(1) Voyez aussi la *Bot. Zeit.*, t. XIII, p. 647.

(2) Voyez les figures 139 à 141 du célèbre mémoire de M. Schleiden sur la génération de l'embryon (*N. act. Acad. nat. cur.*, t. XIX, p. I [1839], pp. 57 et 58, pl. VIII); nos premières études d'embryogénie végétale insérées dans la 3e série de ce recueil (t. XII [1849], p. 27, pl. III et IV); l'ouvrage couronné de M. le docteur Schacht, cité plus haut (pp. 106-127, pl. XIV-XVIII, 1850); le mémoire spécial de M. Hofmeister sur l'embryogénie des Personnées (*Flora*, t. XVIII [1851], pp. 449-457, pl. X et XI), etc.

(3) Voyez Schleid, *Grundz. der wissensch. Bot*. t. II, pp. 364, 370 et 585, pl. IV, fig. 8 et 9 (3e édit.).

parisienne, ont dû être étudiés par nous avant toutes les autres Labiées.

L'ovule des *Lamium*, comme celui des Labiées en général, appartient à cette classe d'ovules refléchis que M. Schleiden qualifie d'hémitropes (1); il est obovale-allongé, presque trigone, comprimé d'avant en arrière, et porté sur un funicule assez court qui naît de la base et de l'angle interne de la loge ovarienne; son extrémité micropylaire, atténuée, regarde le fond de la cavité qu'il occupe seul, et son raphé, continuant le funicule, dessine une nervure médiane sur sa face postérieure, celle qui regarde le centre ou l'axe de la fleur.

Le style, qui est long et grêle, n'offre ni canal central, ni aucune autre voie libre pour le passage des tubes polliniques; mais les cellules filiformes et inégalement longues, dont il est intérieurement composé, se dissocient naturellement au temps de l'anthèse, ou du moins ne conservent plus alors entre elles une cohésion capable d'opposer quelque résistance inopportune aux filaments fécondateurs.

Le nucelle, grêle et comme bulbeux à sa base, n'a le plus souvent qu'une existence très courte; la majeure part de son tissu se résorbe promptement, et le sac embryonnaire semble ainsi abandonné à la seule protection du tégument ovulaire. Ce sac, avant la déhiscence des anthères, est formé de deux ampoules ovoïdes, unies par un isthme court et étroit; ces ampoules sont très inégales de volume; la supérieure, ou la plus voisine du micropyle, est de beaucoup la plus grande, et l'on n'aperçoit, ni dans l'une ni dans l'autre, la moindre trace de vésicule embryonnaire.

Au moment de la chute de la corolle, le style se détache lui-même du gynobase et tombe avec elle; déjà, en effet, les ovules ont été fécondés, chacun d'eux montre un fil pollinique, longuement introduit dans son micropyle, et qui a bientôt rencontré le sac embryonnaire.

Les cavités ovulifères, chez les Labiées, sont séparées de la base du style par une portion du gynophore, que les fils fécondateurs

(1) Voyez ses *Grundz. der wiss. Bot.*, t. II, pp. 341 et 345, fig. 205.

ne peuvent ne point traverser. Cet obstacle surmonté, ils se trouvent avoir atteint, dans chaque compartiment du pistil, le pied du funicule dressé qui y porte l'ovule. Au lieu donc de paraître aussitôt dans la loge, en quittant leur route que je puis appeler intestine, ils continuent ordinairement de cheminer dans l'épaisseur du cordon ombilical, et remontent ainsi jusqu'à la hauteur de la pointe micropylaire de l'ovule ; là seulement ils se dégagent des tissus qui les cachent, et pénètrent dans l'orifice qu'ils cherchaient. Cette longue marche à couvert des fils polliniques semble forcément déterminée par la structure du pistil ; leur progression dans le funicule, qui pourrait cependant être abrégée, se constate sans peine chez le *Lamium purpureum* L. Il suffit, en effet, de retirer de leurs logettes les ovules récemment fécondés, en conservant à chacun son pédicelle ; l'examen microscopique de celui-ci fera voir les fils fécondateurs pénétrant en lui par sa base, pour en sortir, comme nous l'avons dit, vis-à-vis du micropyle. Ainsi l'observation directe se trouve ici à peu près d'accord avec ce qu'on pensait autrefois de la voie suivie par l'élément fécondateur, et notamment avec ce que M. de Mirbel disait à cet égard en parlant des Labiées, à savoir, que, chez ces plantes, les vaisseaux nourriciers de la graine et les conducteurs de l'*aura seminalis* se réunissent pour former le cordon ombilical (voy. son *Mémoire sur l'anatomie et la physiologie des plantes de la famille des Labiées*, dans le tome XV [1810] des *Annales du Muséum*, pp. 237 et 259, pl. XIII, fig. 35 et 37). Seulement nous ne voyons pas dans ce mode de fécondation des Labiées qu'il en résulte pour leur ovule, ainsi que le pensait M. Auguste de Saint-Hilaire, « un second point d'attache au fond de la cavité de la loge où il va s'enfoncer » (voy. le *Nouv. Bull. des sc. par la Soc. philom.*, ann. 1825, p. 187).

Après la fécondation, la partie antérieure du sac embryonnaire est engagée de telle sorte dans la région micropylaire de l'ovule qu'on ne parvient pas toujours à l'isoler heureusement, et qu'il est surtout difficile de lui conserver son adhérence au filament pollinique. Plusieurs fois cependant nous avons mis à nu dans leur intégrité des sacs embryonnaires, auxquels attenait encore un fragment très reconnaissable de ce fil, dont l'extrémité obtuse et à

peine renflée s'appuie sur la tête du sac sans y causer de dépression très appréciable (voy. notre pl. X, fig. 8).

Ce contact fécondateur détermine la formation d'une vésicule embryonnaire qui naît à peu de distance du filament pollinique, et s'allonge rapidement en un suspenseur linéaire très transparent. Des deux parties vésiculeuses qui constituaient le sac embryonnaire presque dès son origine, l'inférieure s'est bientôt considérablement accrue, et a dépassé la supérieure en volume ; puis elle s'est remplie d'un tissu périspermique, dans lequel vient se plonger l'extrémité du suspenseur pour s'y développer en embryon.

A l'époque où ce corps n'est encore qu'un globule très exigu, le sac possède surtout l'apparence lagéniforme que lui vaut son partage en deux cavités dilatées et ovoïdes ; ces deux moitiés sont pourvues chacune d'un *cæcum* peu allongé, et celui de la moitié inférieure renferme un peu de périsperme, tandis que l'autre demeure vide, aussi bien que la portion du sac dont il dépend. Le sac fécondé grandit d'ailleurs bien moins vite que l'ovule, dans la cavité duquel il n'occupe pendant longtemps qu'une petite place, et flotterait librement s'il n'était pas retenu par sa partie antérieure.

Le *Lamium amplexicaule* L. est encore plus favorable que le précédent à des recherches embryologiques. L'ovule, dont le parenchyme est blanc et d'une faible consistance, s'y laisse également bien couper en tous sens. Le sac embryonnaire acquiert aussi la structure que nous avons décrite plus haut, et le périsperme commence à s'engendrer dans sa cavité inférieure, avant même, si nous ne nous trompons, qu'aucun contact avec le fil pollinique n'ait eu lieu. Le sac à ce moment mesure à peine un cinquième de millimètre en longueur, et ne contient pas la moindre apparence de vésicule embryonnaire. Les filaments polliniques, qu'on extrait de l'épaisseur du funicule dans lequel ils cheminent, sont presque solides, et ne dépassent guère un centième de millimètre en diamètre. Nous avons plusieurs fois reconnu distinctement leur extrémité appliquée sur la tête du sac embryonnaire. Le suspenseur s'attache à la membrane embryofère par une base dilatée, ampulliforme, et souvent très évasée, de sorte que son disque d'implantation peut avoir jusqu'à quatre centièmes de millimètre

en diamètre, c'est-à-dire trois ou quatre fois le diamètre soit de la partie tubuleuse qui naît de cette ampoule basilaire, soit du fil fécondateur juxtaposé. Ce suspenseur est fait d'une membrane plus épaisse et moins transparente que celui du *Lamium purpureum;* aussi se distingue-t-il avec moins de peine dans la cavité supérieure et vide du sac embryonnaire, qu'il traverse du haut en bas pour gagner la région moyenne qu'occupe l'endosperme. L'embryon qui naît de son extrémité est encore globuleux et indivis, sous un diamètre d'environ trois centièmes de millimètre, quand la jeune graine qui le renferme n'a qu'un millimètre et demi de longueur (voy. notre pl. XI, fig. 1-3).

La dissection des ovules du *Lamium album* L. nous a généralement offert plus de difficultés que celle des espèces précédentes; mais nous avons reconnu cependant que les mêmes organes y ont, sous une plus grande dimension, des formes analogues.

2. — Le *Leonurus Cardiaca* L. se rapproche aussi tout à fait des *Lamium* par la forme de son sac embryonnaire, dont les deux poches sont pendant quelque temps presque d'égal volume, et réunies par un isthme court et fort étroit. La forme du suspenseur et son mode d'attache à la membrane embryofère sont également les mêmes que chez les Labiées précédentes.

3. — Chez les *Stachys*, la tubulure qui fait communiquer entre elles les deux cavités du sac embryonnaire est longue et élargie, surtout dans le *Stachys sibirica* Lk., et la différence de dimension qui existe entre ces deux cavités est au profit de la supérieure, du moins avant l'apparition des cotylédons de l'embryon. Malgré l'immense volume qu'acquièrent et cette poche micropylaire, oblongue (*S. sibirica* Lk., *S. sylvatica* L.) ou globuleuse (*S. arvensis* L.), et l'isthme tubuleux qui la continue inférieurement, nous n'avons point vu s'y développer de périsperme; ce tissu naît exclusivement dans la cavité inférieure du sac qui est globuleuse (*S. sibirica*), ovoïde (*S. sylvatica*) ou irrégulièrement obovale, et plus ou moins courbe (*S. arvensis*). La poche antérieure porte vers sa base un appendice court et linguiforme tout à fait semblable à

celui des *Lamium* ; le sac périspermique est également pourvu d'un cæcum stérile, large et obtus, placé plus bas et plus latéralement que chez les mêmes Labiées, et qui peut même être tout à fait terminal, comme on le voit chez le *Stachys sylvatica* (voy. pl. XI, fig. 5). Ce *cæcum*, si nous ne nous trompons, correspond toujours à la base organique du sac embryonnaire ; il en est réellement l'extrémité chalazienne, et sa position variable sur la poche périspermique doit indiquer la courbure plus ou moins grande qu'affecte le sac en imitant celle de l'ovule. Ainsi le sac embryonnaire des *Lamium*, dirigeant le *cæcum* dont nous parlons vers le point d'attache de l'ovule, ou mieux vers sa chalaze, devrait par suite être considéré comme replié sur lui-même dans presque toute sa portion inférieure ou génératrice du périsperme. Cette appréciation s'accorde, semble-t-il, non-seulement avec la structure des autres Labiées dont il nous reste à parler, mais encore avec celle des Scrophularinées, dont le sac embryonnaire est pareillement muni d'appendices chalaziens, qui tantôt continuent son axe ou sa direction générale, et tantôt s'en écartent sous des angles variés.

Le disque que dessine la base du suspenseur sur la membrane du sac embryonnaire est très large dans le *Stachys sibirica* Link., et plus étroit chez notre *S. sylvatica* L. Pendant l'examen de ce dernier, nos aiguilles ont quelquefois détaché ce suspenseur, et l'ont attiré plus ou moins hors du sac ; de pareils accidents de dissection ont sans doute contribué à faire croire à M. Schacht que le suspenseur tirait son origine première du dehors, et qu'il était le prolongement direct et immédiat du filament pollinique (1). Les *Stachys* ne sauraient fournir aucun argument à cette thèse, bien que M. Schleiden croie pouvoir l'étayer de ses observations dans

(1) Cette remarque peut servir à faire comprendre plusieurs des figures analytiques données par MM. Schacht et Deecke du *Pedicularis sylvatica* L. De même, la dépression du sommet du sac embryonnaire fécondé n'est pas, selon toute vraisemblance, seulement due, dans cette plante, à l'action du filament pollinique, comme on l'assure ; cette dépression doit être exagérée par le développement ultérieur du sac autour du point d'attache du suspenseur, ainsi que cela a lieu, à des degrés divers, et sous des formes très variées, chez presque toutes les Scrophularinées.

une autre Labiée, le *Salvia bicolor* (1); nous avons vu maintes fois le fil fécondateur du *Stachys sibirica* Lk. parfaitement terminé à la surface externe du sac, sur le sommet duquel il s'applique et s'écrase, ou décrit des circonvolutions étroites et irrégulières (voy. la planche IX).

Dans la graine mûre du même *Stachys sibirica* Lk., dont nous figurons la coupe en notre plante IX ci-jointe, l'embryon est encore enveloppé d'une mince couche d'endosperme; d'après M. de Mirbel, ce tissu ne serait pas non plus simplement transitoire et totalement absorbé pendant le développement de l'embryon, dans le *Galeopsis Tetrahit* L. et beaucoup d'autres Labiées (voy. les *Ann. du Mus.*, t. XV [1810], pp. 242-243 et 247).

4. — Dans la Sclarée (*Salvia Sclarea* L.), le *Teucrium Botrys* L. et le *Nepeta Mussini* Horn., l'ampoule micropylaire du sac embryofère est à peu près globuleuse comme chez le *Stachys arvensis* L., mais beaucoup moins volumineuse. Il en est de même de la poche inférieure du même sac pour le *Nepeta* précité, tandis que cette poche est au contraire très allongée dans le *Teucrium Botrys*. Elle l'est également dans le *Lycopus europæus* L., où le col du sac, son isthme médian, est particulièrement grêle et allongé.

5. — Avant la fécondation, le sac embryonnaire des Bétoines, comme celui des Labiées précédentes, ne consiste guère encore que dans sa poche antérieure qui est irrégulièrement oblongue et immense; une sorte de prolongement rétréci de sa portion inférieure représente seulement ce qui sera bientôt, après la fécondation, le sac globuleux rempli de périsperme où s'abritera le jeune embryon. Un amas particulier de matière plastique s'observe à chaque extrémité de ce sac, mais il n'y existe point de vésicule embryonnaire. De sa paroi latérale inférieure, il émet un appendice tubuleux, de même que le sac des *Lamium;* seulement, au lieu de rester très court, cet appendice s'allonge ici extrêmement, en décrivant une spire lâche ou resserrée qui remonte vers le micropyle. Il

(1) Voyez Schleid, *Grundz. der wiss. Bot.*, 3e édit., t. II, pp. 364, 370 et 585, pl. IV, fig. 8 et 9.

est simple, ou se bifurque brièvement à son sommet atténué dans le *Betonica hirsuta* L. (*Stachys densiflora* Benth.); chez le *B. grandiflora* Willd., il est fourchu à peu de distance de sa base, et ses branches, parfois divariquées, se partagent elles-mêmes chacune en deux rameaux. Cette double dichotomie s'observe aussi très bien dans notre *Betonica officinalis* L., et nous en donnons plusieurs figures dans notre planche VIII ci-jointe. Le récipient du périsperme, ou la poche inférieure du sac embryonnaire, ne présente qu'un vestige d'appendice, une proéminence latérale, très obtuse, et ordinairement peu appréciable. Il paraît se développer assez fréquemment deux vésicules embryonnaires dans le sac du *Betonica officinalis* L.; mais l'une d'elles seulement s'était allongée en suspenseur dans les exemples que nous avons rencontrés de cette gémination. On remarque aussi chez la même plante que le sac avant la fécondation est comme émarginé à son sommet (voy. la pl. VIII, fig. 1 et 2).

6. — Les *Galeopsis*, et notre *G. Ladanum* L. en particulier, ne se font pas moins remarquer que les Bétoines par l'immense développement que prend la poche antérieure de leur sac embryonnaire; mais cette poche manque d'appendice proprement dit. De globuleuse qu'elle est au moment de la fécondation, elle devient plus tard irrégulièrement oblongue, et son accroissement se fait d'une manière très inégale par rapport au siége ordinaire de la vésicule embryonnaire; en sorte que le suspenseur de l'embryon est toujours attaché beaucoup au-dessous du sommet apparent du même sac, et habituellement dans une anse plus ou moins profonde, au fond de laquelle nous avons vu plusieurs fois s'appliquer l'extrémité du fil pollinique. Il peut arriver cependant que le point de contact de ce fil avec le sac ne corresponde pas aussi exactement à la base du suspenseur; nous l'avons vu, en effet, s'arrêter au sommet du sac dont il avait fortement déprimé la membrane, tandis que la vésicule embryonnaire était née beaucoup plus bas. La cavité où s'engendre le périsperme a tout à fait la même forme que chez les *Lamium* (voy. pl. X, fig. 4 et 7).

7. — L'irrégularité du développement de la partie antérieure du

sac embryonnaire est encore plus prononcée dans le *Dracocephalum peltatum* L. que chez la plante précédente. Il en résulte que le suspenseur s'attache très au-dessous du sommet géométrique du sac, et dans une anse étroite qui isole un cœcum très court. Souvent même c'est à la paroi de ce cœcum qu'il s'applique, comme si la grande poche contiguë n'était ici qu'un appendice de moindre valeur. La cavité réservée au périsperme, et dans lequel le jeune embryon s'emprisonne, est, au contraire, primitivement fort restreinte; au-dessous d'elle, le sac se termine par des tubulures inégales qui semblent revenir vers son sommet. Le suspenseur est d'une ténuité qui le fait souvent échapper à la vue de l'observateur (voy. notre pl. VII).

8. — Enfin nous terminerons ce que nous avions à dire des Labiées en mentionnant le *Thymus Acynos* L., à cause de l'immense poche cervicale de son sac embryonnaire, laquelle, bien qu'assez régulièrement oblongue-elliptique et inappendiculée, fait un angle très aigu avec l'axe général de ce sac, tant elle est portée obliquement sur son col. Le suspenseur qui est fort délié s'attache à la paroi de cette poche, très peu au delà de la pointe du nucelle, hors duquel elle est tout entière (voy. notre pl. XI, fig. 8 et 9). Son insertion paraît habituellement correspondre au point précis qu'a touché le fil pollinique.

II. — Borraginées.

Le temps nous a manqué pour faire, comme nous l'aurions voulu, des recherches embryologiques dans une autre famille de plantes à pistil gynobasique, telle par exemple que les Borraginées, chez lesquelles le développement de l'embryon n'a point encore été étudié (1). Les filaments polliniques, dans ces plantes, n'ont pas de moindres obstacles à franchir que chez les Labiées pour

(1) M. Schacht annonce seulement, dans une note de son grand mémoire couronné par l'Académie néerlandaise (p. 191), que la dissection des Borraginées offre de grandes difficultés, et que les *Symphytum* lui ont seuls offert dans la dilatation antérieure de leur sac embryonnaire quelque analogie avec les Scrophularinées ou les Labiées.

atteindre le micropyle des ovules, et, selon toutes les vraisemblances, les cordons ombilicaux procurent aussi leur introduction dans les loges ovulifères. On aura certainement remarqué, en effet, en détachant les ovules ou les jeunes achaines du réceptacle qui les porte, que les funicules, après avoir traversé l'épaisseur du péricarpe, s'implantent profondément dans le gynophore; évidemment si ces funicules conduisent surtout à l'ovule ou à la jeune graine des sucs nourriciers, ils ont également pu, lors de l'anthèse, frayer la route aux filaments polliniques. Telle était la pensée de M. de Mirbel, qui les disait associés aux conducteurs spéciaux de l'*aura seminalis* (1). Les fils fécondateurs étant une fois introduits dans la cavité fertile, il leur reste à fournir, pour atteindre le micropyle, un trajet variable, suivant le degré d'anatropie de l'ovule. Ce dernier dirige toujours sa pointe extrême vers le haut de la loge; mais le point par lequel il tient à son funicule est tantôt voisin de son sommet, comme chez la Bourrache et les Cynoglosses, tantôt beaucoup plus rapproché de l'extrémité opposée, ainsi qu'on le voit dans les Pulmonaires et les *Anchusa*. A cet égard, les Borraginées imiteraient un peu les Artocarpées. L'ovule des *Pulmonaria* semblerait même complétement droit ou orthotrope, si son cordon ombilical n'était un peu latéral par rapport à son axe géométrique; il nous a rappelé l'ovule des *Melampyrum*, dont nous avons donné ailleurs quelques figures (2). Peu de temps après la fécondation, l'ovule du *Pulmonaria angustifolia* L. est formé d'une paroi assez solide, tapissée intérieurement par le sac embryonnaire; toute sa cavité est alors vide de matières solides. Le sac s'isole assez facilement; il a la forme de l'ovule, et ne présente pas d'appendices; sa membrane simple est résistante, et porte un embryon rudimentaire, presque sessile, qui lui adhère extrêmement, et qui est placé juste au-dessous de l'ouverture micropylaire. Dans l'*Echium vulgare* L., au contraire, l'embryon est muni d'un suspenseur cylindrique atténué à sa base.

(1) Voyez son *Mémoire sur la famille des Labiées*, dans les *Ann. du Mus.*, t. XV (1810), p. 258, pl. XIII, n° VIII, fig. 28, et n° IX.

(2) Voyez les *Ann. des sc. nat.*, 3e série, t. XII, pl. IV, fig. 8-15.

III. — Composées.

(Planche XII.)

L'immense famille des Composées n'a encore donné lieu qu'à un très petit nombre d'observations embryogéniques ; celles faites par M. Schleiden, et qui n'ont trait qu'à trois plantes, les *Centaurea Scabiosa*, *Carduus nutans* et *Hippochœris radicata* (1), laissent évidemment trop à désirer ; celles de M. W. Hofmeister, beaucoup plus complètes, sont relatives au seul *Helianthus annuus* (2), et contredisent, à quelques égards, ce que Meyen avait dit de la même plante dans son *Traité de physiologie végétale* (t. III, p. 302, pl. XV, fig. 24 et 25).

Nous avons le regret de ne pouvoir offrir ici que quelques notes concernant les *Calendula*. L'ovule de ces plantes est oblong, très obtus à son extrémité chalazienne, et légèrement atténué à sa base ; il est tout à fait sessile, et son micropyle, vers le temps de la fécondation, est tellement rapproché du point d'attache, qu'on a peine à le reconnaître. Cet ovule a, dès l'origine, la même courbure que le péricarpe, laquelle, comme on sait, tourne sa concavité vers le centre du capitule, et devient de plus en plus prononcée jusqu'à la maturité de la graine. Le micropyle regarde aussi le centre de l'anthode, et c'est sans doute par erreur que le contraire est indiqué pour l'*Hippochœris radicata* par M. Schleiden (*loc. cit.*, pl. VI, fig. 79). De même que celui d'un grand nombre de Composées, sinon de toutes (3), l'ovule des *Calendula* est marqué d'une nervure continue antéro-postérieure, qui mesure deux fois sa longueur, c'est-à-dire qui s'élève de son hile, ou point d'attache au péricarpe, et qui, loin de s'arrêter à l'extrémité opposée, se prolonge en descendant jusqu'au micropyle. Ce double raphé contient de fines trachées des deux côtés de l'ovule, mais elles y sont très peu abondantes (et souvent même à peine reconnaissables) sur la face antérieure. L'ovule lui-même est fait d'un parenchyme blanc facile à entamer en tous sens, et il se compose d'un tégu-

(1) Voyez les *Nov. act. Acad. nat. cur.*, t. XIX, p. I (1839), p. 19, pl. VI, fig. 70-82.

(2) Hofm., *Entsteh. des Embr.*, p. 43, pl. XIII, fig. 15-21.

(3) Voyez, à ce sujet, H. Cassini, *Opusc. phytol.*, t. I (1826), p. 202.

ment simple très épais, qui enveloppe étroitement un nucelle oblong; celui-ci, au moment de l'anthèse, renferme un sac embryonnaire de la même forme que lui, et sa paroi semble formée d'un seul rang de cellules comprimées. Après la fécondation, le nucelle et le sac qu'il contient grandissent ensemble à peu près dans la même mesure, et aux dépens du tégument extérieur qui s'atténue peu à peu; en même temps, la paroi du nucelle s'amincit elle-même sensiblement, et perd l'adhérence qu'elle avait d'abord avec le tissu ambiant. Celui-ci se dissout, et est résorbé insensiblement du centre à la circonférence, comme l'est le parenchyme du nucelle dans les Rosacées. Sa nature, dès avant la fécondation de l'ovule, semble dénoter le rôle ultérieur d'organe de nutrition qui lui est ainsi dévolu, et peut faire prévoir quels seront les progrès de sa destruction, car il est déjà beaucoup plus lâche et plus gorgé de liquide tout autour du nucelle que vers sa périphérie, où sa transparence est très amoindrie par l'air contenu dans ses cellules constitutives.

Les éléments des *chordæ pistillares* de M. Rob. Brown (1) sont ici de longs fils, presque solides, soudés entre eux et à la paroi ovarienne, sur laquelle ils dessinent deux bandelettes opposées, étroites et peu visibles; les filaments polliniques, qu'elles conduisent jusqu'au micropyle, doivent être aussi difficilement reconnus à leur surface que le sont ceux qui descendent à travers le tissu central du style.

Le sac embryonnaire ne contient d'abord qu'un liquide où flottent quelques molécules de matière plastique; celles-ci sont seulement réunies en quantité plus abondante à son extrémité inférieure, qui est moins obtuse que la supérieure, dans laquelle naît la vésicule embryonnaire. Nous n'avons pu voir celle-ci que déjà développée en un suspenseur claviforme et biparti. La portion inférieure et renflée de ce suspenseur, celle par laquelle il est d'abord attaché à la membrane du sac embryonnaire, grandit extrêmement pendant le développement de l'embryon; elle rompt le sommet du sac, s'allonge au dehors, dépasse l'extrémité du nucelle, et tend vers le

(1) Voyez les *Transact. of the Linn. Soc. of London*, vol. XII, part. I (1817), pp. 89-91.

micropyle. Dans les *Calendula officinalis* L., et *C. persica* Fisch. et Mey., cette même partie acquiert la forme d'un sac allongé; elle est ovoïde et plus large dans le *C. arvensis* L. Ce qui reste du suspenseur dans le sac embryonnaire représente un tube court et très obtus, à l'extrémité duquel s'attache latéralement un autre tube, qui seul se remplit de matière plastique, se partage en cellules par des cloisons transversales, et bientôt engendre l'embryon à son sommet. Bien qu'il soit ainsi pour une grande part au dehors du sac embryonnaire, le suspenseur n'est pas facilement isolé dans son intégrité, parce que tout ce qui en demeure engagé dans ce sac contracte des adhérences multipliées avec les grandes cellules du tissu périspermique qui s'y est développé très rapidement après la fécondation, et en a fait un corps solide semi-transparent. Le tube latéral, suspenseur proprement dit de l'embryon, perd, en outre, promptement sa ténacité; sa membrane s'atténue extrêmement, semble disparaître, et se rompt, sous la moindre traction, dès que le globule-embryon a pris quelque volume. Il en est autrement de l'appendice sacciforme et extérieur duquel le précédent est né; il lui survit très longtemps sans subir ni altération, ni amoindrissement (voy. notre pl. XII).

Aucune des Composées étudiées jusqu'ici n'a offert les particularités qui distinguent les *Calendula*. L'embryon de l'*Helianthus annuus*, d'après M. Hofmeister, serait à peu près sessile, et celui des Composées, examinées par M. Schleiden, est pourvu d'un suspenseur régulièrement cylindrique et multicellulaire. J'ai moi-même constaté cet automne, dans les fleurs tardives du *Picridium vulgare* Desf., que le suspenseur y est également linéaire, très délié, et d'un diamètre qui croît insensiblement, comme c'est le cas le plus ordinaire, de sa base jusqu'au rudiment d'embryon qui le termine.

IV. — Violariées.

(Planche XVI.)

Souvent, dans la Pensée (*Viola tricolor* L.), les premiers phénomènes de la fécondation se produisent avant même que les pétales, encore étroitement imbriqués et enroulés, aient acquis leurs dimen-

sions normales ; et comme, en outre, la corolle épanouie conserve longtemps son éclat et sa fraîcheur, il suit que l'ovaire est très accru lorsque enfin elle se flétrit et tombe. Au temps de leur déhiscence, les anthères, qui sont à peu près sessiles, se détachent à la fois de leur cercle d'insertion, et glissent sur l'ovaire de façon à se rapprocher ensemble du stigmate. La position oblique de la fleur sur son pédicelle doit contribuer à faire descendre le pollen vers la portion inférieure de la corolle ; du moins s'amasse-t-il visiblement dans l'onglet concave et velu du pétale éperonné, là où le stigmate en s'inclinant peut facilement le rencontrer. Cette poussière fécondatrice est composée de grains ellipsoïdes-globuleux dont le diamètre mesure environ 0^{mm},065 et l'axe longitudinal 0^{mm},075 ; ces grains sont lisses, et marqués de quatre à six sillons, dans chacun desquels on distingue un pore médian. La *fovilla* est surtout composée d'une infinité de granules de fécule de forme ovoïde, et uniformément très petits, puisqu'ils n'excèdent guère 0^{mm},0032 dans leur plus grande dimension. Ces granules sont agités dans l'eau de la trépidation brownienne, même après que la teinture aqueuse d'iode les a colorés en bleu ; ils sont plongés dans un mucilage incolore, qui prend également une teinte bleue sous l'action de l'iode. Le même agent chimique colore en jaune intense la membrane externe du grain pollinique, mais elle ne communique aucune couleur à l'endhyménine. En germant, le grain de pollen prend d'abord la forme d'une étoile à quatre, cinq ou six rayons courts et obtus ; puis un ou deux de ceux-ci s'accroissent aussitôt en longs filaments.

Le stigmate de la Pensée représente une grande chambre globuleuse dont l'ouverture arrondie est béante du côté de la feuille florale. Un tissu glanduleux tapisse les parois de cette cavité, et sécrète en abondance un suc visqueux, jaunâtre, susceptible d'être étiré en longs fils, et qui la remplit en grande partie au moment de l'anthèse. Avant que ce phénomène ait eu lieu, il est très facile de s'assurer que la chambre stigmatique est continue au canal entièrement vide (à parois lisses et nues) qui occupe le centre du style, et qu'elle communique ainsi librement avec la cavité de l'ovaire. Plus tard, quand de nombreux grains de pollen se sont plongés dans l'humeur stigmatique et y ont germé, le canal stylaire

est obstrué par un écheveau de filaments polliniques, que l'on suit sans peine jusque dans l'ovaire où ils rampent à la surface nue des placentas. Ces filaments ou tubes fécondateurs ont un diamètre assez uniforme d'environ quinze millièmes de millimètre; ils sont flexueux, très transparents, et charrient peu de matière solide : beaucoup d'entre eux se ramifient à leur entrée dans l'ovaire, ainsi que MM. Schleiden (1) et Schacht (2) l'ont déjà observé, et leurs rameaux, qui divergent sous des angles très ouverts, ne diffèrent point pour le volume de leur tronc principal.

Chacun des trois placentas pariétaux de la Pensée porte trois ou quatre rangs pressés d'ovules qui sont implantés presque perpendiculairement à ses parois. Ces ovules anatropes, oblongs, droits, sont munis d'un funicule épais et extrêmement court; ils ne dépassent guère 1 millimètre en longueur, quand leur micropyle obtus donne entrée au filament fécondateur. Ils sont alors semi-transparents, et faciles à rompre en travers; sous les deux téguments externes que l'on dissocie sans peine, se trouve un nucelle défini extérieurement par une mince membrane, composée de très petites cellules et fort résistante; tout le parenchyme intérieur de ce corps devient promptement lâche, il semble se convertir en eau, et est peu à peu résorbé pour faire place au sac embryonnaire qui grandit rapidement, et remplit bientôt la cavité entière du nucelle. Ce sac est régulièrement ovoïde ou oblong, dépourvu de tout appendice, et formé d'une membrane continue qui ne se laisse pas déchirer aisément. Son diamètre est d'environ 0^{mm},25 quand l'ovule n'a pas encore un millimètre et demi de longueur; il occupe l'axe même de ce corps, et n'adhère sensiblement qu'au sommet du nucelle, postérieurement à la fécondation. Cette adhérence est accrue, sinon procurée par l'union que sa membrane, plus épaisse en ce point qu'ailleurs, contracte avec le tube fécondateur; mais elle n'est pas telle qu'on ne réussisse assez facilement, par des

(1) *Grundz. der wiss. Bot.*, 3e édit., t. II, p. 360.

(2) *Entwickelungs-Gesch. des Pflanzen-Embr.* (*Preisschrift*), p. 131, pl. XIX, fig. 1. M. Schacht dit avoir isolé dans leur intégrité quelques-uns de ces fils polliniques qui tenaient encore, d'un côté, au grain de pollen dont ils étaient sortis, et de l'autre à l'ovule dans le micropyle duquel ils s'étaient introduits (*loc. cit.*).

tractions réitérées avec précaution, à dégager complétement et sans déchirure toute l'extrémité antérieure du sac (voy. notre pl. XVI). Malheureusement, dans cette petite manœuvre, le filament pollinique se détache ordinairement de la membrane embryofère, et il faut souvent faire un très grand nombre de préparations pour en obtenir quelqu'une qui présente un fragment du tube pollinique encore adhérent au sac. Ce contact fécondateur a fréquemment lieu de telle sorte que l'extrémité obtuse du filament pollinique semble s'écraser et se fondre à la surface du sac; rarement en résulte-t-il une dépression appréciable de celui-ci. Le filament, qui est engagé dans le micropyle, est d'ailleurs, comme il arrive d'ordinaire, presque solide, tant est dense la matière qui le remplit, et il avait cheminé jusque-là en se détruisant ou s'atténuant par sa partie postérieure à la manière des rhizomes.

La cellule embryonnaire, qui naît dans le sac à la suite de la fécondation, est fixée à son sommet sous le micropyle, et quelquefois un peu latéralement. Elle s'attache par une base large et circulaire, et prend peu à peu une forme obovale-arrondie. Elle acquiert plus de $0^{mm},05$ en longueur, avant qu'aucune formation distincte de cellules n'ait lieu dans son intérieur, et le filament pollinique persiste même alors, très bien conservé, en dehors du micropyle. Toutefois elle est déjà convertie en un globe de tissu cellulaire, que ses dimensions n'excèdent pas encore $0^{mm},08$ en un sens et $0^{mm},05$ dans l'autre. L'ordre et le mode de cette génération de cellules dans le sein de la vésicule embryonnaire ne sont pas d'une observation facile, ni les mêmes que chez les plantes dont l'embryon est muni d'un long suspenseur. Ici la vésicule embryonnaire se transforme en embryon directement, et en conservant ses relations primitives avec le sac (voy. la pl. XVI). L'embryon encore globuleux dépasse à peine $0^{mm},15$ dans son plus grand diamètre, quand apparaît le sillon médian qui annonce la formation prochaine des lobes cotylédonaires; l'ovule n'a guère plus alors d'un millimètre et demi de longueur. L'adhérence du jeune embryon au sac continue d'être extrêmement forte, et résiste aux tractions les plus énergiques; en même temps, la paroi interne de ce sac se couvre d'une mince couche de tissu périspermique,

dont les cellules n'ont encore entre elles qu'une faible cohésion. Cet endosperme est persistant, et occupe une grande place dans la graine mûre, tout autour de l'embryon (1).

Entre l'exposition qui précède et l'histoire du même sujet faite par M. le docteur Schacht, la différence principale est relative à la génération de l'embryon ; il nous est absolument impossible d'accorder à cet auteur que, dans la Pensée, le filament pollinique pénètre à l'intérieur du sac embryonnaire, et qu'il s'y renfle en une vésicule qui serait la seule véritable vésicule embryonnaire (2). La Pensée nous semble contredire la théorie de M. Schleiden, aussi sûrement que la plupart des autres plantes que nous avons analysées. Que ses ovules soient, en outre, fécondés, comme le voudrait M. Hartig, sans l'introduction des fils polliniques dans leur micropyle, c'est ce qui est encore plus inadmissible, et nous nous associons pleinement à la critique que M. Schacht fait d'une telle opinion.

V. — CISTINÉES.

(Planche XVII.)

Après la Pensée, nous pouvons parler des *Helianthemum*, car les Cistinées, auxquelles ces derniers appartiennent, ne manquent point d'affinités avec les Violariées, ainsi que la plupart des taxonomistes le reconnaissent. Ces affinités ne sont pas, du reste, contredites par l'étude embryologique comparée de ces deux familles.

De la base atténuée du style, assez court, qui surmonte l'ovaire des *Helianthemum lasiocarpum* Desf., et *H. salicifolium* Desf., on voit descendre dans la cavité ovulifère un faisceau de tubes polliniques partiellement agglutinés entre eux, et dont le diamètre varie entre sept et dix millièmes de millimètre, celui des grains sphériques dont ils émanent étant environ cinq fois plus considérable. Ces fils ne sont pas néanmoins tellement ténus, qu'ils ne puissent être vus, même à l'œil nu, sur l'extrémité d'une aiguille à dissection ; on les distingue très bien, sous une loupe de 5 lignes de foyer,

(1) Voyez les figures analytiques publiées par M. le docteur Le Maout, dans son bel *Atlas élém. de Bot.*, p. 113.

(2) Voyez Schacht, *Entwickelungs Gesch. d. Pfl.-Embr.*, p. 181, *infrà*.

soit qu'on les écarte des papilles stigmatiques, soit qu'on les observe engagés dans l'extrémité micropylaire des ovules. Ceux-ci qui sont, comme on sait, parfaitement orthotropes, et portés sur des funicules longs et déliés, dirigent presque tous leur sommet vers le haut de la chambre ovarienne, et offrent un accès facile aux filaments fécondateurs qui y flottent librement. Malgré leur forme turbinée, ces ovules se dissèquent très aisément. Peu de temps après leur fécondation, leurs deux téguments s'isolent facilement l'un de l'autre et du nucelle qu'ils recouvrent ; ce sont des membranes très minces et semi-transparentes, comme le nucelle lui-même, dont toute la substance centrale se fond en quelque sorte pour permettre l'accroissement du sac embryonnaire. Celui-ci est ovoïde, sans appendices, et s'obtient aisément tout entier. Le tube pollinique qui rencontre son sommet n'y cause pas de dépression très sensible. La vésicule embryonnaire naît généralement à quelque distance du point où a lieu ce contact fécondateur, et la base par laquelle elle s'attache au sac est assez étroite. A peine s'est-elle faiblement allongée, qu'elle se coude ou se renfle inégalement d'un côté ; le suspenseur formé de la sorte reste très court, l'embryon proprement dit s'engendrant presque aussitôt de sa cellule terminale (voy. la pl. XVII, fig. 1-12). Dans l'*Helianthemum lasiocarpum* Desf., le globule embryonnaire, composé d'un assez grand nombre d'utricules, a déjà près de cinq centièmes de millimètre en diamètre, que l'ovule qui le contient porte encore le filament pollinique retenu dans son orifice micropylaire. Cet embryon tient très fortement par son pédicelle ou suspenseur à la membrane du sac générateur, et il faut une traction énergique pour l'en séparer.

M. Meyen, qui avait aussi étudié la génération de l'embryon dans quelques Cistinées (*Helianthemum canariense*, *H. grandiflorum* et *Cistus hirsutus*), n'avait pas compris, ce semble, de quelle manière ce corps est attaché au sac embryonnaire ; les relations de contact intime, sinon même de continuité, que ce savant physiologiste lui attribue avec le tube pollinique, ne s'accordent pas davantage avec ce qu'il nous a été donné de voir (voy. son *N. Syst. der Pfl.-Phys.*, t. III, p. 315-316, pl. XII, fig. 15-16, pl. XIII, fig. 44 et 45, et pl. XIV, fig. 23-28; ou les *Ann. des sc. nat.*,

2e sér., t. XV [1841], p. 223-224, pl. XVI, fig. 21-22 et 25-33).

Le même auteur a constaté que les tubes polliniques de l'*Helianthemum canariense* se soudent quelquefois entre eux intimement, et de manière à imiter des anastomoses; il a vu ceux du *Cistus hirsutus* pénétrer au nombre de neuf ou dix dans le micropyle du même ovule (ouv. cité, t. III, p. 605); mais il laisse ignorer si cette multitude de fils fécondateurs détermine la formation d'un pareil nombre d'embryons. On le pourrait supposer d'après ce qu'il affirme de l'*Helianthemum grandiflorum*, dont le sac embryonnaire renfermerait quelquefois six ou huit vésicules, qui deviendraient autant d'embryons normaux et pourvus de suspenseurs (vol. cité, p. 316).

M. Schleiden a semblé recommander les *Helianthemum* aux phytotomistes qui voudraient suivre le tube pollinique depuis sa naissance sur les papilles stigmatiques jusque dans le micropyle de l'ovule qu'il doit féconder; il a fait lui-même, dit-il, plusieurs fois cette observation dans les *Helianthemum denticulatum* et *H. lasiocarpum*, dont il a donné des figures analytiques (voy. la 3e édition de ses *Grundzüge der wissensch. Botanik*, t. II, p. 356 [fig. 224]; et les *N. A. nat. cur.*, t. XIX, p. I, p. 57, pl. VIII, fig. 134).

VI. — Caryophyllées.

(Planches XIII à XV.)

La forme amphitrope de l'ovule des Alsinées rend sa dissection assez laborieuse; cependant le sac embryonnaire peut en être retiré entier sans trop de peine, car il flotte en quelque sorte dans le nucelle, dont le tissu intérieur est promptement résorbé ou dissous, et il n'adhère réellement qu'à l'extrémité antérieure de ce corps, surtout après qu'elle a été traversée par le filament fécondateur. Cette adhérence est ici, comme chez tant d'autres plantes, la cause pour laquelle il est si difficile d'obtenir le sommet du sac embryofère intact, et conservant un fragment du fil pollinique qui s'y est soudé.

1. — Entre toutes les Alsinées que nous avons examinées, le

Cerastium triviale Lk. nous a surtout fourni quelques préparations heureuses, montrant dans une intégrité satisfaisante toutes les parties dont il importait de saisir les relations exactes. Les figures ci-jointes font voir que, dans cette plante, le fil fécondateur vient appuyer son extrémité obtuse et épaissie sur le sommet précis du sac embryonnaire, c'est-à-dire sur un espace étroit qu'il couvre presque en entier. La vésicule embryonnaire naît juste au-dessous de ce point de contact, et le diamètre de sa base d'implantation ne diffère guère de celui du tube pollinique. Cette cellule s'allonge rapidement sous la forme d'un large tube, qui s'interrompt au-dessus de sa partie moyenne pour se dilater en manière de vessie ou de matras. Ce curieux suspenseur ne prend de cloisons qu'au delà de ce renflement, et il ne tarde pas à porter un rudiment globuleux d'embryon. Le sac embryonnaire est longuement tubuleux, privé de tout appendice, et très obtus à ses deux extrémités; sa courbure indique assez qu'il occupe la circonférence d'un ovule presque disciforme (voy. pl. XIII, fig. 1-6).

2. — Dans le *Cerastium collinum* Ledeb., belle espèce de l'Europe orientale, dont les grandes fleurs imitent celles de notre *Cerastium arvense* L., la vésicule embryonnaire devient un utricule énorme, ovoïde, et le premier anneau d'un suspenseur délié et uniforme dans le reste de son étendue. Quand la longueur de l'embryon rudimentaire, ovoïde, ne dépasse pas encore un vingtième de millimètre, celle de son suspenseur est environ six fois plus considérable, et l'utricule initial de ce dernier organe forme plus des deux tiers de sa longueur. Les choses sont en cet état, alors que les pétales de la fleur se flétrissent, et que les ovaires grandis, dépassant les sépales, mesurent déjà environ 7 millimètres. A cet instant, le sommet du sac embryonnaire s'obtient difficilement entier, et le suspenseur s'en détache fréquemment pendant la dissection de l'ovule (voy. pl. XIII, fig. 7-11).

3.—L'ovule de l'*Holosteum umbellatum* L. retient encore, longtemps après la fécondation, un fragment du filament pollinique qui s'est introduit dans son micropyle; ce fil est presque solide, et égale

en épaisseur le tiers environ du diamètre du grain globuleux dont il est sorti, c'est-à-dire un centième de millimètre. Le suspenseur de l'embryon acquiert la même forme que dans le *Cerastium triviale* Lk., mais il s'attache au sac par une base plus large, et son renflement globuleux moyen est toujours plus ou moins latéral ou asymétrique (voy. notre pl. XIV).

4. — Chez le *Stellaria media* Sm., où le sac embryonnaire et le suspenseur rappellent ceux des *Cerastium*, on doit cependant noter une particularité dont l'interprétation exige une observation très attentive. Le sommet du sac présente, dès avant la fécondation, une saillie obtuse, où se condense une matière plastique plus solide que n'est celle qui flotte çà et là dans le reste de sa cavité. La vésicule embryonnaire naît dans cette saillie, et se confond même avec elle ; puis, tandis que cette même vésicule s'allonge en suspenseur vers le centre de la poche utérine, elle grandit aussi dans le sens opposé, sans toutefois sortir du sac ; ce développement insolite procure à celui-ci une sorte d'appendice antérieur, tubuleux, obtus, court, rempli de matière plastique, et dans lequel sa membrane, très épaissie, ne se distingue point de celle du suspenseur (voy. pl. XIV, fig. 2-8, *x*). A la racine de cette saillie, le sac, à la vérité, est parfois étranglé, et semble perforé par elle ; mais nous croyons nous être parfaitement assuré qu'il n'y a jamais là, en réalité, ni rupture, ni perforation de la membrane embryofère. Dans tous les cas, ce serait bien à tort qu'on voudrait voir, avec MM. Schleiden (1) et Schacht (2), dans l'appendice dont nous parlons, un reste de tube pollinique ; une telle supposition ne sera jamais faite par un observateur qui aura suivi ses développements, et reconnu ainsi son origine véritable. Il est d'ailleurs fort difficile d'isoler un sac embryonnaire d'*Alsine media* L. qui conserve encore son contact avec le filament fécondateur (3) ; celui-ci

(1) *Grundzüge der wiss. Botanik*, 3ᵉ édit., t. II, p. 365.

(2) Voyez son mémoire couronné, p. 175.

(3) M. Unger a donné, dans son récent *Traité d'anatomie et de physiologie végétale* (p. 389), une figure du pollen et des tubes polliniques du *Stellaria media* Sm. (*Alsine media* L.).

demeure presque constamment engagé dans le détroit micropylaire et le tissu, si atténué qu'il soit, du sommet du nucelle.

M. Meyen regarde bien, ainsi que nous, l'appendice en question du sac de l'*Alsine media* L. comme une partie intégrante du suspenseur; mais il en explique l'origine d'une manière que nous croyons s'éloigner de la vérité. Cet appendice n'est pas, en effet, primitivement hors du sac, et placé entre lui et le tube pollinique comme pour les unir, ainsi que le voudrait M. Meyen; son introduction ultérieure dans le sac, qui le recouvrirait peu à peu, choque la vraisemblance; pour nous, cet appendice, même à son état rudimentaire, est à l'intérieur du sac; mais nous admettons volontiers avec M. Meyen que le tube pollinique se fixe habituellement à son extrémité libre, parce que la fécondation des autres Alsinées s'opère effectivement d'une manière analogue. Quant à la formation de l'embryon lui-même au sommet du suspenseur, elle est due, comme chez les autres plantes, à la division successive et à l'accroissement simultané d'une cellule globuleuse d'abord simple; c'est un phénomène que M. Meyen ne décrit pas, ce semble, très exactement, et que ses dessins ne font pas mieux comprendre (voy. sa *Nouv. Physiol. végét.*, t. III, pp. 310, 311 et 333, pl. XIII, fig. 37-43, ou les *Ann. des sc. nat.*, 2ᵉ sér., t. XV [1841], pp. 220 et 228, pl. XVI, fig. 14-20).

5. — Le suspenseur, dans le *Stellaria holostea* L., s'attache au sommet obtus du sac embryonnaire, de la même manière que celui des Céraistes ou de l'*Holosteum*, et ne présente point de proéminence appréciable ou constante. Sa cellule initiale est toutefois extrêmement développée.

6. — Chez d'autres Alsinées, telles que le *Spergula arvensis* L. et l'*Arenaria rubra* L. (*Lepigonum rubrum* Wahlenb.), le suspenseur est d'une structure beaucoup plus simple et presque uniforme dans son diamètre. Le *Scleranthus annuus* L., au contraire, où le type floral des Caryophyllées est si réduit, présente un suspenseur muni d'une cellule basilaire ampulliforme et très grande.

7. — De toutes les Silénées que nous avons essayé d'analyser,

les Œillets nous ont paru les plus favorables à la dissection. Les *Dianthus barbatus* L., *plumarius* L. et *Caryophyllus* L. possèdent tous un sac embryonnaire immense, ovoïde-oblong, très obtus à ses deux bouts, et privé de tout appendice. Le tube pollinique, chez ces plantes, est remarquable de grosseur et de solidité; il se greffe à l'extrémité micropylaire du sac d'une manière très intime, en se moulant sur les accidents de sa surface; on l'y voit se couder, prendre la forme d'un pied humain, ou se bifurquer et se placer comme à cheval sur l'utricule embryofère. Son adhérence résiste aux tiraillements que nécessite la dissection de l'ovule, et nos figures ci-jointes ne reproduisent qu'un petit nombre des préparations que nous avons obtenues, pendant que nous cherchions à connaître exactement quelles relations s'établissent entre le fil fécondateur et le sac qui reçoit son influence. Plusieurs fois nous avons isolé des sacs qui n'avaient point certainement subi le contact de ce filament, et qui par suite, sans doute, ne contenaient aucune trace de vésicule embryonnaire. Celle-ci, dans les sacs fécondés, naît juste à leur sommet, le plus souvent au-dessous même du tube pollinique, et elle s'attache par une très large base circulaire. Le suspenseur qu'elle engendre est ordinairement composé de deux très gros utricules auxquels l'embryon se rattache par un isthme beaucoup plus étroit et très court (voy. notre pl. XV).

Jusqu'ici, que nous sachions, les seules Caryophyllées dont l'embryologie ait été étudiée sont l'*Alsine media* L., qui a été examiné à ce point de vue par M. Meyen, dont nous avons mentionné plus haut les observations; le *Spergula pentandra*, dont quelques figures analytiques se trouvent dans le mémoire de MM. Schleiden et Vogel sur l'albumen (*Nov. Act. nat. cur.*, t. XI, p. post. [1842], p. 88, pl. XLI, fig 31-33); et l'*Agrostemma Githago* L., auquel M. Hofmeister a consacré un court chapitre de son livre sur la fécondation végétale. D'après ce dernier auteur, le suspenseur de l'*Agrostemma Githago* L. offre à sa base une très grosse vessie ovoïde, analogue à celle du *Cerastium collinum* Ledeb. Cette cellule, suivant M. Hofmeister, résulte du développement que prend, postérieurement à la fécondation, une vésicule embryonnaire qui

préexiste à ce phénomène. Cette même vésicule est née elle-même autour d'un des nucléus qui flottent de très bonne heure dans la région antérieure du sac; l'embryologiste allemand ne dit point qu'elle ait dès l'origine avec ce sac, ou qu'elle contracte plus tard avec lui aucune sorte d'adhérence (voy. Hofm., *Ensteh. des Embryo der Phanerog.*, pp. 51-52, pl. II, fig. 17-29). Dans les figures citées plus haut du *Spergula pentandra*, le suspenseur de l'embryon est représenté flexueux et tout rempli de tissu cellulaire; de plus, il n'est pas autre chose, dit-on, que le tube pollinique.

VII. — PORTULACÉES.

(Planche XI.)

Les Portulacées, que la structure de leur graine rapproche beaucoup des Caryophyllées, comme tous les taxonomistes l'ont compris (1), n'ont encore été étudiées, je crois, que par M. Schleiden dans le *Tetragonia expansa* Murr. Cette plante est mise au nombre de celles chez lesquelles cet auteur aurait vu l'embryon se former de l'extrémité du tube pollinique introduite dans le sac embryonnaire (voy. Schleid., *Grundz. d. wissensch. Bot.*, t. II [3e édit.], p. 364).

La dissection de l'ovule lagéniforme du *Tetragonia cristallina* Lhér. ne m'a pas semblé offrir plus de difficultés que celui des Céraistes; on en retire surtout facilement, dans son intégrité, l'extrémité antérieure du sac, à laquelle demeure souvent attaché le bout du filament pollinique que l'ovule montre pendant longtemps engagé dans son micropyle. La base du suspenseur fait ici une saillie obtuse et irrégulière, mais tout à fait analogue, ce semble, à celle que nous avons décrite dans l'*Alsine media* L. Le fil fécondateur, qui repose sur cette même partie du suspenseur,

(1) La classe des Caryophyllinées de M. Brongniart comprend entre autres familles les Alsinées, les Silénées et les Portulacées; elle réunit les *Oleraceæ* de M. Endlicher à ses *Caryophyllinæ*, moins les Polygonées qui la précèdent et les Mésembryanthémées qui la suivent, l'illustre botaniste français associant de la sorte très heureusement les plantes apétales aux dialypétales (voy. A. Brongniart, *Énum. des genres de plantes cult. au Mus.*, 2e édit., pp. 38 et 39; et Endlich., *Enchirid. bot.*, pp. XI et XIII).

s'en distingue toujours très bien, autant par son faible volume que par sa couleur et sa consistance, qui imitent celles de l'amidon. Le suspenseur est cylindroïde, et s'atténue insensiblement de bas en haut, de façon à être le plus étroit sous le globule-embryon auquel il donne naissance ; en outre, il se remplit entièrement de tissu cellulaire, ce qui n'a point lieu pour le suspenseur des Caryophyllées que nous avons étudiées : les éléments de ce tissu sont d'ailleurs globuleux et inégaux (voy. pl. XI, fig. 10-12). Le suspenseur du *Tetragonia cristallina* Lhér. nous a naturellement rappelé celui du *Geranium robertianum* L., auquel nous avions reconnu antérieurement une structure complexe analogue.

Les ovules de l'*Aizoon hispanicum* Linn., plus petits, sous la même forme, que ceux du *Tetragonia cristallina* Lhér., nous ont paru moins favorables à des recherches embryogéniques ; leur enveloppe externe est beaucoup plus résistante. Ces ovules, munis chacun d'un assez long funicule, qui passe par-dessus leur micropyle, sont attachés en grand nombre, à un placenta très saillant placé au haut de l'angle interne de chaque compartiment de l'ovaire. (*Cfr.* Endl., *Gen. plant.*, p. 947, n. 5165.)

VIII. — Amygdalées.

(Planches XVI et XVII.)

1. — Comme il s'écoule un temps considérable entre l'époque de la floraison des Drupacées ou Amygdalées, et celle de la maturité de leurs fruits, il est assez naturel que les phénomènes consécutifs à la fécondation soient, dans ces végétaux, lents à se produire. Le jeune fruit du Prunellier (*Prunus spinosa* L.), par exemple, a déjà près de 5 millimètres de longueur que la vésicule embryonnaire, qui est née dans le sein de l'ovule fécondé, est encore parfaitement indivise et uniloculaire. Cet ovule est fait d'un parenchyme solide, il remplit exactement la cavité du péricarpe, et celui-ci étant encore très tendre dans toute son épaisseur, on obtient facilement avec le scalpel de fines tranches tant de l'ovule que de l'enveloppe péricarpienne. Cette tranche ou lamelle, si elle est taillée de façon à comprendre la partie centrale de l'ovule, contiendra le

sac embryonnaire dans son intégrité, même sans être épaisse, car ce sac est longuement et étroitement linéaire, et n'occupe alors que très peu de place dans l'axe de l'ovule. Les deux téguments de celui-ci sont épais, blancs et opaques, mais faciles à écarter. Le nucelle mis à nu est un corps solide qui a la même forme que l'ovule; le parenchyme qui le constitue est blanc, dense et opaque à sa périphérie, semi-transparent au contraire, lâche et gorgé de liquide dans tout le reste de sa masse. Vers l'extrémité micropylaire, ce parenchyme est atténué en une membrane celluleuse très fine à laquelle le sac embryonnaire adhère fortement, surtout après la fécondation. Partout ailleurs ce sac n'a contracté aucune soudure avec les tissus qui l'entourent, aussi le retire-t-on facilement tout entier du canal creusé pour lui dans le centre du nucelle.

Le tube pollinique persiste longtemps hors du micropyle de l'ovule qu'il a fécondé; on dépouille également la pointe correspondante du nucelle sans la séparer de ce filament, mais nous n'avons pas été assez heureux pour le conserver attaché au sac embryonnaire. L'extrémité de ce dernier est, grâce à lui, tellement adhérente au sommet aminci du nucelle, qu'elle se rompt presque toujours plutôt que de le quitter; et quand on parvient à l'en détacher sans déchirure de sa membrane, le fil pollinique ne la suit point, et reste engagé dans la pellicule celluleuse du nucelle. La vésicule embryonnaire, que nous avons vue très jeune, s'attache au sommet du sac par une large base; de globuleuse qu'elle est d'abord, elle devient ovoïde, se divise peu à peu par des cloisons obliques à ses parois, et se convertit ainsi en embryon sessile (voy. notre pl. XVII, fig. 13-20).

2. — Chez les Cerisiers tels que les *Cerasus avium* Mœnch. et *C. Mahaleb* Mill., la forme générale et la structure de l'ovule, la couleur et la consistance tant du nucelle que de ses enveloppes, sont exactement les mêmes que dans le *Prunus spinosa* L. Le sommet du sac embryonnaire y adhère aussi extrêmement à la pointe du nucelle, et quand nous avons réussi à l'en séparer, il ne conservait pas le plus souvent de trace reconnaissable du filament pollinique, bien que celui-ci se vît parfaitement attaché à l'extrémité

atténuée du nucelle. Du reste, il n'y aurait ici aucun moyen de comprendre la théorie de M. Schleiden et de ses disciples ; car non-seulement le bout antérieur du sac, dépouillé de ses enveloppes, apparaît exactement clos, mais encore la base d'implantation de la vésicule embryonnaire ou de l'embryon naissant est d'un diamètre cinq à six fois plus considérable que celui du fil fécondateur. En effet, ce disque basilaire mesure, dans le *Cerasus avium* Mœnch., plus d'un vingtième de millimètre, alors que la nouvelle plantule, encore indivise et de forme obovale-obtuse, a moins de quatre fois cette dimension en longueur. Ce rudiment du futur embryon fait presque toujours une saillie obtuse au-dessous de son attache, et il adhère tellement à la membrane du sac qu'on ne peut guère l'en séparer sans le briser. Dans les tractions que nous lui avons fait subir à cette intention, la membrane embryophore, déchirée en travers, était facilement ramenée au-dessous de lui, de façon qu'il se trouvait entièrement découvert et soumis sans obstacle à toutes les manœuvres de l'aiguille à dissection.

3. — L'Amandier (*Amygdalus communis* L.) justifie surtout, parmi les végétaux de son ordre, la remarque que nous faisions tout à l'heure au sujet du contraste que présente l'accroissement rapide de l'ovaire fécondé avec le développement relativement très lent de l'embryon. Au 25 mai de cette année, les Amandiers, cultivés dans l'école de botanique du Jardin des plantes de Paris, portaient des fruits déjà longs de 20 millimètres. L'ovule fécondé montrait à sa pointe aiguë et recourbée un fil pollinique visible à l'œil nu, bien que dépassant à peine un centième de millimètre en diamètre. De même que celui des Cerisiers, ce fil établissait une union très étroite entre le sommet claviforme du sac embryonnaire et le tissu du nucelle très atténué au-dessus de lui ; de sorte qu'il nous fut encore impossible d'isoler un sac muni de son filament fécondateur. L'extrémité micropylaire de la poche embryofère est ici particulièrement obtuse ; deux vésicules embryonnaires y sont fréquemment attachées à la fois ; mais habituellement l'une d'elles seulement devient embryon (voy. notre pl. XVI, fig. 14-17).

Un caractère commun à toutes les Amygdalées dont nous venons

de parler gît dans la forme tubuleuse, longue et étroite de leur sac embryonnaire, lequel est privé de tout appendice, et grandit, dans son sommet, au fur et à mesure de l'accroissement de l'embryon, pendant qu'il reste très grêle dans sa portion inférieure ou chalazienne. Celle-ci finit par sembler un simple appendice de la partie antérieure dilatée, et M. Meyen croyait qu'elle se soudait avec la base du nucelle (1), donnant ainsi raison à Malpighi et à M. Dutrochet. Le tube dont nous parlons était pour Malpighi une sorte de cordon ombilical (*umbilicus*, *vas umbilicale*), tandis que la région embryofère représentait à ses yeux la poche de l'amnios (*vesicula colliquamenti v. satius amnii*). Du reste, cet illustre anatomiste avait très bien reconnu la forme du sac embryonnaire des végétaux dont nous nous occupons ici (voy. son *Anatome Plantar.* [Londini, 1675], pp. 57 et suiv., pl. 37-39).

M. Dutrochet, auquel on doit aussi des recherches sur le développement de l'embryon de l'Amandier (2), a vu la partie inférieure, primitivement linéaire et étroite, du sac embryonnaire, se renfler plus tard inégalement en plusieurs poches superposées qu'il qualifie d'*hypostates ;* il donne le nom de *périsperme immédiat* ou *tégument embryotrophe* à ce sac, quand il se remplit du tissu périspermique transitoire qu'on voit se développer chez presque toutes les plantes pendant l'accroissement de l'embryon, même chez celles dont la graine est apérispermée. Le nucelle solide dont le parenchyme se détruit peu à peu à mesure que le sac embryonnaire grandit, au lieu de disparaître rapidement comme il arrive chez tant d'autres végétaux, ce nucelle est, pour M. Dutrochet, un périsperme médiat ou extérieur, un *énéilème*.

Les recherches de Malpighi et de Dutrochet sur l'embryologie des Amygdalées ont été renouvelées par la plupart des physiologistes qui, de notre temps, se sont occupés de la génération de l'embryon végétal.

Un jeune botaniste de Saint-Pétersbourg, M. le docteur Gelesnoff, annonça, il y a une douzaine d'années, qu'il avait trouvé dans le Pêcher (*Amygdalus Persica* L.) la confirmation la plus satisfaisante

(1) *Cfr.* Meyen, *N. Syst. der Pfl.-Phys.*, t. III (1839), p. 303.

(2) Voyez les *Mém. du Mus.*, t. VIII (1822), p. 244, pl. I, fig. 14-18.

de la doctrine de M. Schleiden sur la fécondation végétale. Le tube pollinique causait, disait-il, une dépression peu profonde, en forme d'entonnoir, dans le sommet du sac embryonnaire; son extrémité se fixait dans le fond de cette cavité, s'y isolait, puis grandissait, et devenait la première cellule de l'embryon ou de son suspenseur. Plus tard le sac embryonnaire se refermait au-dessus de la dépression due à l'insertion du filament pollinique, et cette dépression s'étant alors considérablemeut accrue ou enfoncée, l'embryon, c'est-à-dire l'extrémité retranchée au fil pollinique, se trouvait dans une sorte de poche ou de tube dont la portion supérieure jouait à son égard le rôle de suspenseur, l'inférieure celle de sac embryonnaire immédiat ou secondaire (1).

Plus récemment l'histoire embryologique de l'Abricotier (*Prunus Armeniaca* L.) a été faite par M. Schacht d'une manière qui n'est pas moins conforme à la théorie Horkelienne. D'après cet auteur, la membrane constitutive du sac embryonnaire, bien qu'extrêmement mince, y est douée de ténacité, et ne se laisse pas facilement déchirer. Aussi le tube pollinique ne la perce-t-il point aussitôt qu'il l'a atteinte; il appuie sur elle son extrémité obtuse, la pousse devant lui et se loge dans son rebroussement. Cette extrémité du filament pollinique devient cependant le récipient des premières cellules de l'embryon; M. Schacht suppose que la portion du sac embryonnaire qui la recouvre ne tarde pas à être résorbée, et à la mettre ainsi en contact immédiat avec le contenu plastique et nourricier de la cavité embryofère. (*Cfr.* Schacht, *Entwick.-Gesch. d. Pfl.-Embr.*, pp. 172-174 et 196, pl. XXV, fig. 18-21.)

Mais à cette double exposition de la thèse polliniste, il convient d'opposer des observations qui, selon nous, sont beaucoup plus voisines de la vérité.

Il y a, en effet, dans le livre important de M. Hofmeister sur la génération de l'embryon, un chapitre consacré au *Cerasus avium* Mœnch., dont nous avons parlé plus haut nous-mêmes, d'après nos observations personnelles. Le savant physiologiste allemand explique l'apparition de l'embryon de cet arbre de la même manière

(1) *Cfr.* Gelesnoff, *Ueb. d. Bild. des Emb. u. die Sexualit. der Pfl.*, dans la *Botanische Zeitung* de MM. Mohl et Schlechtendal, vol. I (1843), col. 841-842.

que celle du plus grand nombre des embryons dont il a raconté la genèse. Au sein du sac embryonnaire encore très peu développé, et vers son sommet, deux ou trois cellules (*Keimblæschen*) ovales prennent naissance chacune autour d'un nucléus globuleux préexistant; ces cellules touchent à la membrane du sac, et après que celui-ci a subi le contact du tube pollinique, une seule d'entre elles en ressent la vertu fécondatrice : ses compagnes, moins favorisées, brunissent, se déforment et disparaissent peu à peu. La vésicule féconde, au contraire, ne tarde pas à grandir, puis elle se cloisonne et engendre un embryon porté sur un suspenseur extrêmement court. M. Hofmeister ne mentionne pas la saillie que fait d'ordinaire le suspenseur au delà du sommet du sac, non plus que son adhérence à ce sac par une large base. (*Cfr.* Hofm., *Entsteh. d. Embr.*, pp. 48-49, pl. IX, fig. 43-51.)

IX. — Juglandées. Helléborées. Légumineuses.

Les loisirs nécessaires nous ont manqué, à mon frère et à moi, pour compléter ou mener à bien les recherches que nous avions entreprises sur diverses autres plantes polypétales d'ordres différents. Qu'il me soit seulement permis de signaler ici à l'examen des botanistes tentés de se livrer à de semblables investigations, quelques-uns des végétaux qui nous ont semblé devoir s'y prêter de la manière la plus favorable, ou dont la dissection du moins n'opposera pas d'obstacles insurmontables aux observateurs en quête du but cherché.

1. — Le Noyer (*Juglans regia* L.) sera certainement un de ces végétaux. Vers la mi-juin, sous le climat de Paris, l'ovule n'occupe encore qu'une très petite place dans la masse parenchymateuse que recouvrent les enveloppes de la fleur femelle dont Malpighi a exactement représenté la figure (1). Cet ovule étant isolé et disséqué, on en retire un grand sac embryonnaire ovoïde, régulier, sans

(1) Voyez son *Anatome Plant.*, pl. XLII, fig. 246, K, L. — M. de Mirbel a aussi donné des figures de l'ovule orthotrope du Noyer dans les *Mém. de l'Acad. des sciences*, t. IX, pl. V, fig 4 et 5. L'appareil floral du même arbre est très élégamment figuré et analysé par M. Le Maout dans son *Atlas élém. de Bot.*, p. 200.

aucun appendice, et qui porte attachée à son sommet une grande vésicule embryonnaire cruméniforme, et encore uniloculaire. Un tube pollinique épais appuie son extrémité obtuse sur la base élargie de cette vésicule ou très près d'elle; mais je n'accorderai point à M. Schacht que cette extrémité du fil fécondateur soit une seule et même chose avec la vésicule. Cet auteur n'a d'ailleurs vu dans le Noyer qu'une très légère dépression du sac embryonnaire, déterminée par le contact du filament pollinique; il n'y a point réellement observé de vésicule embryonnaire (voy. son mémoire couronné par l'Institut néerlandais, p. 143, pl. XXII, fig. 1-3).

2. — Si, vers le commencement du mois de mai, on dissèque les ovules fécondés de l'*Helleborus fœtidus* L., déjà longs de 2 millimètres environ, on y trouve un immense sac embryonnaire ellipsoïde, très régulier et sans aucun appendice. Du sommet de ce sac pend une vésicule embryonnaire encore simple (uniloculaire), et qui a la forme d'un petit matras renversé; c'est-à-dire que, renflée ou globuleuse-déprimée dans sa partie basilaire adhérente au sac, elle se rétrécit promptement en manière de tube épais et obtus. Cette cellule qui est solitaire n'a pas encore plus de 5/100 de millimètre en diamètre à la base, et sa longueur est environ seize fois moindre que celle du sac qui la renferme. Le périsperme commence à peine à s'organiser.

3. — L'immense famille des Légumineuses fournira un magnifique champ à l'exploration des embryologistes. Depuis les essais d'anatomie tentés par Malpighi, Dutrochet, Mirbel et M. Ad. Brongniart, sur la graine de quelques Viciées, je ne sache pas qu'il ait paru aucun travail plus important que ceux insérés par MM. Schleiden et Vogel dans les *Mémoires des curieux de la nature* de Bonn (t. XIX, part. I [1839], p. 59, pl. IX-XI, et part. II [1842], p. 51, pl. XL-XLV). Les résultats auxquels sont arrivés ces deux physiologistes sont, à leurs yeux, tout à fait favorables à la doctrine *polliniste;* et jusqu'ici on ne peut leur opposer, sans sortir de l'ordre des Légumineuses, que les recherches incomplètes faites

par Meyen dans les Haricots (1), et par M. Hofmeister dans le *Sutherlandia frutescens* (2). Toutefois, si ces recherches devaient être insuffisantes à prouver l'erreur des *pollinistes*, les travaux de ces derniers ne sont pas, tant s'en faut, pleinement concluants en leur faveur, et je m'associe volontiers à M. Hofmeister pour dire que, de toutes les figures analytiques publiées sur les Légumineuses par MM. Schleiden et Vogel, il n'y en a point qui soit de nature à trancher la question débattue, et à entraîner l'entière conviction d'un botaniste engagé dans des études embryogéniques sérieuses. Malheureusement nous n'en pourrions nous-mêmes fournir aujourd'hui de plus satisfaisantes; il nous a seulement été permis de constater que, tandis que l'embryon du *Sutherlandia frutescens* qui appartient à la tribu des Lotées, et celui du Sainfoin (*Onobrychis sativa* L.) que revendiquent les Hédysarées, sont sessiles sur la membrane utérine, l'embryon des Viciées est porté sur un très long suspenseur, ainsi que l'ont observé, avec M. de Mirbel (3), plusieurs des phytologistes précités. Chez le *Lathyrus Aphaca* L., par exemple, le suspenseur a en longueur plus de cinq fois le diamètre transversal de l'embryon, alors que celui-ci commence à montrer les saillies obtuses qui deviendront ses cotylédons; filiforme à son origine, il s'élargit insensiblement jusqu'à l'embryon, et acquiert l'apparence d'une longue massue; une cellule unique, tubuleuse, constitue sa portion inférieure, et il se complète par une paire de cellules associées, plus courtes et plus larges, que surmonte un groupe de quatre gros utricules presque arrondis, et qui sont ensemble contigus au globule embryonnaire.

X. — LILIACÉES.

(Planche XVIII.)

1. — Aucune famille de plantes n'a peut-être jusqu'ici plus que les Liliacées fourni de sujets d'étude aux embryologistes. La cause

(1) Voyez son *N. Syst. der Pfl.-Phys.*, t. III, p. 303, pl. XV, fig. 9-11 et 22.

(2) Voyez Hofm., *Entsteh. des Emb der Phanerog.*, pp. 55-56, pl. V, fig. 30-33.

(3) Voyez ses *Nouvelles recherches sur la structure et le développement de l'ovule végétal*, pl. IX et X (dans le tome IX des *Mém. de l'Acad. des sc.* de Pari 1830).

en est vraisemblablement dans la facile dissection et la transparence de leurs ovules ; cependant il ne nous a pas paru que ces végétaux méritassent à tous égards la préférence qu'on leur a accordée. La difficulté n'est pas, à la vérité, d'y voir les tubes polliniques descendre du sommet du style dans la cavité ovarienne, et s'insinuer ensuite dans le micropyle des ovules. De toutes les Liliacées que nous avons examinées, le *Scilla nutans* Sm. se prête peut-être le mieux à cette observation ; son style trigone est percé dans toute sa longueur d'un canal entièrement libre, continu aux chambres ovariennes, et dont la paroi n'est papilleuse que vers l'entrée de celles-ci. Avant la déhiscence des anthères, ce conduit stylaire est parfaitement vide ; mais, après que la poussière fécondante a été répandue sur les stigmates, il est obstrué par un écheveau de filaments polliniques, transparents, gros, et diversement contournés au moment de leur entrée dans les cavités ovulifères. Il n'est pas plus possible ici que dans la Pensée de méconnaître la nature et l'origine de ces filets fécondateurs. Ceux du *Scilla bifolia* L. ne sont ni moins abondants, ni plus difficiles à voir, même à l'œil nu, quoique leur diamètre varie seulement entre trois et cinq millièmes de millimètre.

2. — Le *Muscari racemosum* Mill. était complétement défleuri quand nous nous sommes pris à y étudier la génération de l'embryon. Le tissu central du nucelle de l'ovule fécondé est promptement résorbé, et comme transformé en un liquide incolore. Le sac embryonnaire, formé, suivant la coutume, d'une membrane simple extrêmement transparente, mais résistante, tapisse lâchement la cavité laissée libre ; il adhère à peine à ses parois, et peut être commodément extrait dans son intégrité. On reconnaît sans peine que l'extrémité micropylaire ou antérieure de ce sac est parfaitement close, continue et très obtuse ; elle donne habituellement attache, à sa face interne, à deux grosses vésicules embryonnaires juxtaposées, très largement sessiles, et tellement adhérentes à sa membrane, qu'il est difficile de les isoler sans les rompre. Ces cellules se développent inégalement, et l'une d'elles avorte presque toujours. La vésicule favorisée a souvent déjà près d'un dixième de

millimètre en longueur, chez les ovules dont la plus grande dimension ne dépasse guère 1 millimètre ; elle est presque pyriforme, et encore indivise, quand elle mesure environ 0mm,13 ; mais son contenu plastique présente alors des vacuoles, qui sont vraisemblablement les indices d'une formation cellulaire très prochaine (voy. notre pl. XVIII, fig. 1-8). En général, un seul des deux ovules que contient chacune des loges ovariennes est fécondé ; bien des fois nous avons exploré l'ovule stérile, sans jamais découvrir dans son sac intérieur la moindre trace de vésicule embryonnaire.

3. — Dans le *Nothoscordum fragrans* Knth., nous avons vu jusqu'à cinq vésicules embryonnaires globuleuses et sessiles, mais inégales, se grouper au sommet du sac embryofère. Une seule vésicule, au contraire, se voit le plus souvent chez le *Nothoscordum striatellum* Knth., laquelle en s'allongeant quitte sa forme ovoïde, pour engendrer à son sommet un embryon d'abord globuleux, et auquel elle doit pendant quelque temps une apparence lagéniforme.

4. — Nous n'avons non plus jamais rencontré qu'une seule vésicule ou un seul embryon dans le sac de l'*Ornithogalum nutans* L. (*Myogalum nutans* Lk)., déjà étudié par M. Schacht. Le nucelle de cette plante, de même que celui du *Muscari racemosum* Mill., est promptement comme dissous, et réduit à une membrane ténue, formée de grandes cellules polygonales ; mais le sac embryonnaire demeure presque partout intimement soudé à ses parois, notamment au-dessous de l'ouverture micropylaire. On ne peut, pour ce motif, obtenir par la dissection que des lambeaux de ce sac, et sa présence est parfois si difficile à reconnaître, qu'on serait tenté de croire qu'il se détruit pendant le développement de l'embryon. Quand on retranche, avec une lancette, le sommet semi-transparent d'un ovule fertile, qui n'a pas encore plus d'un millimètre de longueur, on distingue déjà très bien, sous une loupe de trois lignes de foyer, le globule embryonnaire suspendu comme un lustre au-dessous de l'endostome. Ce corps est pourvu d'un court funicule cylindrique renflé à sa base, et il adhère tellement à la membrane qui le porte qu'on peut à peine l'en séparer ; cette membrane est d'ailleurs

exactement appliquée et jointe elle-même à la paroi celluleuse du nucelle, et ne s'en distingue que peu ou point(1). L'embryon, encore globuleux, n'a guère qu'un sixième de millimètre de diamètre transversal, quand la jeune graine qui le contient a environ 3 millimètres de longueur. Souvent nous avons vu plusieurs tubes polliniques introduits dans le même micropyle (voy. pl. XVIII, fig. 9); nous en avons observé aussi d'adhérents au sommet du nucelle, et qui traversaient manifestement sa membrane; mais nous n'avons pu saisir leurs relations précises avec le sac embryonnaire, parce qu'il nous a été impossible de mettre à nu celui-ci dans le point de son contact avec eux. M. Schacht, sans doute plus heureux que nous dans ses dissections, a vu ou cru voir le tube pollinique pénétrer dans le sac embryonnaire, et y constituer à la fois le suspenseur et l'embryon(2); toutefois, comme il n'a pas plus que nous isolé le sommet du sac embryonnaire, il se pourrait bien qu'il eût été victime d'une illusion, et qu'il eût interprété d'une manière téméraire des préparations ambiguës. Il n'excepte point, en effet, ses recherches sur l'embryogénie des Ornithogales de celles qu'il estime lui-même aujourd'hui sujettes à révision (3), et j'avoue partager aussi ce sentiment. La théorie polliniste me paraît, en effet, aussi peu démontrée par les *Ornithogalum* que par toute autre plante que ce soit. Le suspenseur est attaché par une base, qui a quatre ou cinq fois en diamètre celui du fil pollinique (4), et je l'estime d'autant mieux, ici comme ailleurs, un organe parfaitement indépendant de ce dernier, qu'il est fort difficile de le séparer de la membrane embryofère; une telle adhérence ne saurait guère se concevoir s'il

(1) Il en est de même dans le *Fritillaria imperialis* L., dont l'embryon naissant imite par sa forme générale et son mode d'attache celui du *Myogalum nutans* Lk.; les figures analytiques, publiées par M. Hofmeister (*Entsteh. d. Embr.*, pl. VIII), n'indiquent peut-être pas suffisamment comment ce corps adhère à la paroi utérine.

(2) Voyez Schacht, *Entwickelungs-Gesch. des Pflanzen-Embr.*, pp. 30-33, pl. II.

(3) Voyez la *Flora*, de Ratisbonne, t. XXV (1855), p. 148, note 1, et p. 157 (ou les *Ann. des sc. nat.*, 4e sér., t. III, pp. 191 [note 1] et 200).

(4) Il paraît en être de même dans l'*Agapanthus umbellatus*, qui a été étudié par M. Hofmeister (*Entwick. des Pfl.-Embr.*, p. 89, pl. XIII, fig. 29-31).

était venu du dehors, et n'avait que perforé cette membrane. M. Schleiden et ses disciples ne peuvent être plus recevables à s'étayer des observations de Meyen sur la Tulipe et la Fritillaire; ils ont eux-mêmes reconnu, comme nous, que cet auteur refusait, à tort, à ces Liliacées un sac embryonnaire, et par suite ils ne peuvent ne pas conserver des doutes légitimes sur l'exactitude des rapports de continuité ou de contiguïté immédiate que leur embryon aurait, suppose-t-il, avec le fil pollinique. Ces doutes leur sont d'autant plus commandés, que M. Meyen ne tirait pas de ses observations les conséquences que les pollinistes en voudraient induire. (*Cfr.* Meyen, *N. Syst. der Physiol. der Pfl.*, t. III, pp. 311-312, pl. XV, fig. 1-9 [*Ann. des sc. nat.*, 2ᵉ sér., t. XI, pp. 221-222, pl. XVII, fig. 1-8]; Schleiden, *Grundz. der wiss. Bot.*, 3ᵉ édit., t. II, p. 365; et Schacht, *Entw. des Pflanzen-Embr.*, p. 33.)

XI. — Aroïdées.

Les Aroïdées, qui ont été jusqu'ici négligées par les embryologistes, se prêteraient assez bien à leurs recherches. Pendant notre dernier séjour à Hyères, en Provence, nous avons fait quelques dissections des ovules stériles ou féconds de l'*Arisarum vulgare* Targ. (Knth.). Ces ovules sont à peu près orthotropes, et l'on y dépouille assez facilement le nucelle de ses deux téguments dont l'interne est plus court que l'extérieur, et percé d'une large ouverture (endostome). L'enveloppe de ce corps est élastique, lisse et comme vernie; au petit mamelon qui le termine se voient attachés, après l'anthèse, un ou plusieurs filaments polliniques qui se bifurquent fréquemment dans l'épaisseur de son tissu, avant la rencontre du sac embryonnaire. Un amas singulier d'utricules globuleux et libres se trouve placé là, entre l'extrémité obtuse de ce sac et la paroi amincie du nucelle, dont ils ne sont vraisemblablement que des éléments dissociés. Plusieurs des fils fécondateurs semblent arrêtés par cet obstacle, et ne pas atteindre le sac. Celui-ci, qui remplit bientôt toute la cavité supérieure du nucelle, est ovoïde, et se rétrécit inférieurement en un appendice tubuleux assez allongé. Un tissu périspermique, formé de très grandes cellules

polygonales et pourvues chacune d'un gros nucléus, s'engendre rapidement à la périphérie de ce sac, sans se développer en aucune manière dans son appendice chalazien. L'embryon, qui n'a encore que trois ou quatre cellules, est obovale, très obtus à ses deux extrémités, et il s'attache par la plus étroite au sommet de la poche utérine, précisément sous l'ouverture micropylaire. Cet embryon reste très petit, et ne semble qu'un point dans la masse périspermique qui remplit la graine mûre. La coupe longitudinale de celle-ci montre habituellement une grande lacune dans sa moitié inférieure; cet espace vide correspond à l'appendice stérile du sac embryonnaire.

Le sac utérin de l'*Arum maculatum* L. est beaucoup plus étroit dans sa partie supérieure que celui de l'*Arisarum vulgare* Targ.; il est obovale-allongé, et longtemps privé d'endosperme vers sa base. L'extrémité claviforme du tube pollinique vient aussi toucher son sommet au travers des cellules dissociées du nucelle. Au-dessous de ce fil et de la paroi interne du sac naît une vésicule embryonnaire qui devient promptement large, obovale, puis presque cordiforme; la matière plastique qu'elle contient s'amasse toute à son extrémité supérieure, et s'y organise peu à peu en une petite masse de tissu cellulaire étroite, saillante et bien définie. Ce rudiment d'embryon, bien que composé d'un grand nombre d'éléments cellulaires, demeure pendant longtemps moins volumineux qu'un seul des utricules qui constituent l'endosperme naissant.

XII. — Conclusions.

Quiconque aura pris la peine de parcourir les pages précédentes ne s'étonnera pas que nous persistions purement et simplement dans les conclusions que nous avons dû tirer de nos premières recherches, et que nous n'ayons absolument aucune modification à leur faire subir. Il importe toutefois de résumer, en terminant ce mémoire, les observations qui y sont rapportées, et d'examiner en même temps où en est actuellement arrivée la question de la fécondation ou de la reproduction sexuelle des végétaux phanérogames.

Chez toutes les plantes que nous avons étudiées jusqu'ici, c'est

un fait constant que l'existence au centre de l'ovule, à l'instant de l'anthèse, d'un ou plusieurs (1) sacs clos, formés chacun d'une membrane simple et continue, et destinés à engendrer dans leur sein un ou plusieurs embryons. L'ensemble des recherches déjà faites par un grand nombre d'observateurs autorise suffisamment à croire qu'il en est ainsi chez tous les végétaux phanérogames; car ceux qui, comme certaines Liliacées, avaient paru échapper à la loi commune, y ont été reconnus soumis en réalité aussi bien que les autres. On conçoit seulement que lorsque les phénomènes consécutifs à l'émission du pollen et à son dépôt sur le stigmate, sont très lents à se produire, comme il arrive chez diverses Amentacées, il se pourrait que le sac embryonnaire fût encore à peine formé, et même tout à fait méconnaissable au moment de l'anthèse (2); de sorte qu'en ce cas particulier, mais seulement en ce cas, peut-être accorderait-on à M. Hartig, sinon que le sac embryonnaire est un produit de la fécondation (3), du moins qu'il ne se montre que postérieurement à la germination du pollen sur le stigmate. La fécondation de l'ovule ne devrait, en effet, être censée opérée qu'après la rencontre du filament pollinique avec le sac embryonnaire; c'est dans cette rencontre, sans doute, qu'elle consiste essentiellement, et, par suite, elle suppose nécessairement l'existence simultanée à un moment donné de ces deux organes. Il a été déjà constaté, et nous nous sommes assurés nous-mêmes, par l'étude du Colchique d'automne (4), que les fils polliniques

(1) Voyez nos recherches sur l'embryogénie des Crucifères (*Ann. des sc. nat.*, 3ᵉ sér., t. XII, pp. 79 et suiv., pl. VI et VII).

(2) Aucune des plantes que nous avons examinées jusqu'à présent ne nous a offert d'exemple de cette sorte; chez toutes, la préexistence du sac embryonnaire à la chute du pollen sur le stigmate, ou tout au moins à l'arrivée du tube pollinique dans l'ovule, est constante, et c'est par distraction, sans doute, que M. Crüger suppose que nous en avons pensé autrement (voy. la *Botanische Zeitung*, t. IX, p. 57 [24 janv. 1851]).

(3) *Cfr.* Hartig, *N. Theor. der Befrucht. der Pfl.*, p. 40.

(4) M. Schleiden (*Grundz. d. w. Bot.*, II, 359 [3ᵉ éd.]) assure que les tubes polliniques du *Colchicum autumnale* L. ne mettent guère que douze heures à parcourir la longueur de son style filiforme et à atteindre les ovules. Toutefois nous avons encore retrouvé ces fils dans l'ovaire plus de six mois après la florai-

persistent parfois pendant plusieurs mois, sans se détruire, dans la base du style ou les cavités ovariennes, et qu'ils attendent impunément ainsi, s'il est nécessaire, que les ovules soient devenus aptes à les recevoir. C'est là, probablement, ce qui a lieu chez diverses Amentacées, où la fécondation proprement dite n'est certainement réalisée que plusieurs semaines après la floraison. Quoi qu'il en soit, le mode de ce phénomène est généralement tel dans son uniformité, que le sac embryonnaire semble vraiment le seul organe essentiel à l'ovule, et qu'à la rigueur il le pourrait constituer tout entier. MM. Meyen, Schleiden et Schacht ont effectivement compris de cette façon l'ovule du Gui (1).

M. Hofmeister, d'accord en cela avec MM. Ad. Brongniart, de Mirbel, Amici, Hugo de Mohl, Crüger, Unger (2), et tous les partisans plus ou moins déclarés des théories préformistes, veut qu'au moment du contact du fil pollinique avec le sac embryonnaire il existe déjà dans celui-ci, vers son sommet, une ou plusieurs vésicules libres ou appliquées à sa membrane, et destinées à recevoir l'influence fécondatrice. MM. Schleiden, Wydler, Gelesnoff, Schacht, Deecke et autres pollinistes, ou nient formellement l'existence de ces vésicules, ou n'admettent pas leur présence comme un fait constant, et, dans tous les cas, refusent absolument de voir en elles des embryons rudimentaires. Ce ne sont, à leur sens, que de simples vacuoles, des cellules apparentes ou sans consistance, libres de toute adhérence organique avec le sac embryonnaire, qui disparaissent promptement, et ne prennent pas la moindre part appréciable à la génération de l'embryon. Meyen ne croyait pas volontiers non plus, comme on sait, à la préexistence de la vési-

son de la plante ; leur extrémité se voyait intimement soudée au sommet du sac utérin ; elle y était diversement appuyée, coudée, ou même bifurquée, comme il arrive souvent chez les *Dianthus*. Le sac, qu'on peut isoler, est très grand, obovale-allongé et sans aucun appendice.

(1) *Cfr.* Meyen, *Noch einige Worte üb. d. Befrucht. u. die Polyembr.*, p. 39 et suiv.; Schleid., *Grundz. d. wiss. Bot.*, 2ᵉ édit., t. II, p. 350 ; et Schacht, dans la *Flora* pour 1855, cah. 10, p. 150 (*Ann des sc. nat.*, 4ᵉ sér., t. III, p. 193).

(2) Voyez le livre de ce savant auteur, intitulé : *Anatomie u. Physiologie der Pflanzen* (Vienne, 1855), p. 390.

cule embryonnaire (1), bien qu'il n'accordât pas au filament pollinique le rôle que M. Schleiden lui attribue (voyez notre précédent mémoire dans ce recueil, 3ᵉ sér., t. XII, p. 114 et suiv.).

Je ne sais si la cause en est, comme le veut M. Hofmeister (2), au mode de dissection, peut-être trop uniforme, que nous avons suivi, à l'emploi presque constant des aiguilles, que nous devons de n'avoir jamais pu distinguer dans le sac embryonnaire de nos plantes, avant leur fécondation, de véritables vésicules que l'on pût toucher et agiter sans les détruire, des vésicules faites d'une membrane résistante, et telles, en un mot, que la vésicule embryonnaire qui naît, suivant nous, de la membrane du sac, postérieurement au contact fécondateur. Indépendamment de ces observations négatives multipliées et des vues théoriques que nous avons développées autrefois (3), d'autres motifs nous font encore douter, soit de l'existence de vésicules réelles dans le sac embryonnaire avant la fécondation, soit, si elles existent en effet, du rôle capital qu'on leur attribue. Ces motifs, nous les puisons dans tout ce qui en a été dit jusqu'ici. Non-seulement, par exemple, MM. Schleiden (4) et Schacht contestent à M. Hofmeister que leur présence soit constante, mais encore ils montrent dans la poche utérine d'autres vésicules toutes semblables placées à son extrémité inférieure. Ces mêmes vésicules pré-embryonnaires ne seraient pas en beaucoup de cas, M. Hofmeister semble le reconnaître (5), susceptibles de résister à l'action de l'eau, elles se dissoudraient dans ce liquide, et

(1) Le dernier sentiment que Meyen ait exprimé à cet égard est très précis ; pour lui, le contact ou l'union du fil pollinique avec le sac embryonnaire constitue proprement l'acte fécondateur ; et le premier fruit ou la première conséquence de ce phénomène est la naissance de la vésicule embryonnaire (voyez ses *Einige Worte üb. d. Befrucht. u. d. Polyembr.*, pp. 9-13. — Berlin, 1840). M. Müller a dit aussi non moins explicitement que l'apparition de cette vésicule était postérieure à la rencontre du tube pollinique avec le sac utérin (voy. le tome IX de ce recueil [3ᵉ sér.], pp. 39, 47 et 51).

(2) Voyez la *Flora* pour l'année 1854 (nouv. sér., t. XVIII), p. 450.

(3) Voyez les *Ann. des sc. nat.*, 3ᵉ sér., t. XII, p. 116 et suiv.

(4) Voyez ses *Grundz. d. wissench. Bot.*, 3ᵉ éd., t. II, p. 367.

(5) Voyez la *Flora*, t. XXV (1855), p. 257 (*Ann. des sc. nat.*, 4ᵉ sér., t. III, p. 210).

trahiraient ainsi, si nous ne nous trompons, qu'elles ne sont pas réellement formées par une membrane cellulaire. Le même observateur dit aujourd'hui de celles des Personnées qu'elles adhèrent solidement à la paroi interne du sac embryonnaire (1); cependant je ne vois pas qu'aucun des nombreux dessins qu'il a publiés jusqu'à présent indique la trace certaine de cette adhérence; plusieurs d'entre eux semblent même les représenter tout à fait libres et flottantes. On aura aussi remarqué comme nous que ces mêmes dessins les montrent presque toujours au même état de développement, comme s'il eût été impossible de les voir plus jeunes ou plus âgées; de même leur volume semble parfois dépasser celui de l'embryon déjà multicellulaire. (Voyez Hofm., *Entsteh. des Embr.* [Leipzig, 1849]; et la *Flora* pour 1851 [nouv. sér., t. XVIII], pp. 449-457, pl. X et XI.)

En ce qui regarde cette autre question que nous venons de toucher, celle relative au mode d'union de la véritable vésicule embryonnaire avec le sac qui la renferme, nos dernières études et les dessins ci-joints confirment tout ce que nous avons dit et figuré à cet égard dans notre premier travail. L'union intime, l'extrême adhérence de la vésicule embryonnaire, et par suite de l'embryon lui-même, ou de son suspenseur, avec la membrane du sac utérin, détermine sur celle-ci une trace disciforme, que M. Meyen paraît avoir observée le premier chez le *Mesembryanthemum linguæforme*, mais qu'il regardait comme une perforation temporaire, amenée par le contact du filament fécondateur (2). MM. Schacht et Deecke l'ont aussi observée et figurée, et ils l'interprètent de même comme un trou (*Loch*) pratiqué dans la membrane embryofère, ou autrement comme l'orifice du tube pollinique qui a pénétré dans la cavité du sac pour y devenir suspenseur de l'embryon. Malgré les affirmations contraires de M. Schacht (3), je me plais à espérer que d'autres phytotomistes reconnaîtront

(1) Voyez le tome précédent de ce recueil, p. 240.

(2) Voyez Meyen, *Noch einige Worte üb. den Befruchtungsakt u. die Polyemb.* (Berlin, 1840), pp. 11 et 12, pl. II, fig. 17 *d*.

(3) Voyez la *Flora* pour 1855 (t. XXV) p. 149, et la *Bot. Zeitung*, t. XIII (1855), p. 649-650 (*supra*, p. 55-56).

comme nous qu'il n'y a jamais là qu'une ouverture apparente, et que le tube suspenseur, à quelque âge qu'on l'observe, est toujours, ainsi que la vésicule embryonnaire dont il n'est que la prolation, entièrement clos à sa base par la membrane du sac qui le porte. C'est d'ailleurs ici le cas de rappeler qu'avant la publication de notre premier travail en 1849, il régnait encore, malgré toutes les recherches des embryologistes, beaucoup d'incertitude sur les véritables relations de l'embryon avec le sac utérin, incertitudes formellement exprimées dans les dernières lignes du célèbre mémoire d'Endlicher, traduit jadis dans ce recueil (2ᵉ sér., t. XI, pp. 298-308); il faudra savoir, disait cet illustre savant, « si et dans quel cas l'ovule végétal (grain de pollen ou fil pollinique), parvenu dans l'utricule (ovule, *uterus*), contracte une liaison placentaire avec ses parois intérieures, et se met avec lui dans une réciprocité d'action organique » (vol. cité, p. 308). MM. Schacht et Deecke nous sont venus en aide pour montrer que l'embryon est, dès son origine, de quelque manière qu'on la conçoive, en union intime avec le sac embryofère.

L'opinion précitée de MM. Schacht et Deecke sur la nature du disque embryophore conduit à examiner quelles relations s'établissent réellement entre le fil pollinique et le sac embryonnaire. M. Schleiden supposait que, dans tous les cas, la membrane de ce dernier était refoulée par le filament, et qu'elle l'enveloppait comme une sorte de manchon, en se moulant sur lui, pour être ensuite résorbée sans doute, et disparaître peu à peu (1). MM. Gelesnoff et Schacht ont cru que les choses ne se passaient pas constamment ainsi, que le plus souvent même le fil pollinique perçait réellement le sac embryonnaire, et pénétrait dans sa cavité sans lui emprunter aucune enveloppe plus ou moins passagère (2). Cette dernière opinion était celle de MM. Wydler et Ph. de Martius. C'est la foi des pollinistes les plus décidés; aujourd'hui MM. Schacht et Deecke déclarent ouvertement la professer (voy. le tome précédent de ce recueil, p. 188; la *Flora* pour 1855, p. 449 et suiv.; et la *Bot.*

(1) Voyez les *N. act. Acad. nat. curios.*, t. XIX, p. 1, p 38, §§ 17-19.

(2) Voyez Schacht, *Entsteh. des Embr.*, p. 196, et Gelesnoff, dans la *Bot. Zeit.*, t. I (1843), p. 841.

Zeit., t. XIII, col. 648-650 et 661-666 [*supra*, pp. 55, 56, 60 et suiv.]). Les botanistes de l'école française ,et avec eux MM. Amici, Mohl, Hofmeister, Müller, Crüger et d'autres encore, sans doute, n'ont jamais vu le filament pollinique transpercer la membrane du sac embryonnaire ; ils croient que l'extrémité de ce fil s'arrête à la surface externe de ce sac, qu'elle s'y applique et s'y soude plus ou moins intimement, et que, si elle le déprime parfois jusqu'à s'y faire une sorte de cavité protectrice, néanmoins elle demeure toujours à l'extérieur, et laisse le sac intact et continu dans sa membrane constitutive. Si Meyen a cru autrefois que, chez certaines plantes, l'embryon était continu au fil pollinique, c'est qu'il leur refusait, à tort, un sac embryonnaire véritable ; néanmoins il ne se rangeait point pour cela du côté des pollinistes.

La non-introduction du filament pollinique dans le sac embryonnaire est pour nous un fait que l'observation directe suffit à vérifier. Nous accordons, à la vérité, qu'il est des cas douteux, c'est-à-dire dans lesquels des obstacles divers empêchent l'observateur de reconnaître avec certitude si le fil est ou non entré dans la cavité embryofère (1) ; mais en revanche une foule de plantes montrent très distinctement que cette introduction n'a pas lieu, tandis que jusqu'ici on n'en connaît peut-être réellement aucune où elle soit manifestement réalisée. M. Schacht fait aujourd'hui bon marché de presque tous les exemples qu'il avait offerts (dans son grand mémoire imprimé à Amsterdam) de cette prétendue introduction ; il leur accorde maintenant très peu de valeur démonstrative, et c'est à peine s'il en attribue davantage aux travaux des pollinistes venus avant lui (2) ; il ne croit, dirait-on, pouvoir guère s'étayer sûrement, que des observations fournies tant à lui qu'à M. Deecke

(1) M. Hofmeister a rencontré deux cas de cette sorte dans l'étude de l'*Erodium gruinum* et du *Canna Sellowii*, déjà analysé par M. Schleiden ; mais ils sont tels que les pollinistes seraient assurément peu fondés à s'en prévaloir. A l'égard du *Bartonia aurea*, le même observateur montre que le tube pollinique, bien qu'introduit dans la chambre antérieure du sac utérin, est toujours séparé des vésicules embryonnaires par une cloison imperforée (voy. Hofm., *Entsteh. des Embr*, pp. 9, 39, 52, 53 et 73, pl. III et IV).

(2) Voyez la *Flora* pour 1855 (t. XXV), p. 157 (tome précédent de ce recueil, p. 200).

par les Pédiculaires (1). Or MM. Mohl et Hofmeister ont suffisamment prouvé que sa confiance dans ces plantes devait être également déçue; ce dernier a surtout donné, de la fameuse préparation produite par M. Deecke, une explication que j'estime parfaitement exacte, malgré les contradictions qu'elle a soulevées (2), et, par elle, il a mis complétement à néant les preuves péremptoires qu'on prétendait tirer de la préparation en question (voy. le tome précédent de ce recueil, pp. 209 et 219).

On peut résumer ainsi qu'il suit les faits d'observation et les raisons principales qui militent contre le sentiment des pollinistes :

L'épaississement notable et presque constant de la membrane embryofère au sommet du sac utérin, ce qui, semble-t-il, serait un obstacle mis à sa rupture ou à sa perforation par le fil pollinique.

Le sort que l'extrémité de ce dernier éprouve à la surface du sac; elle s'y écrase, s'applique ou se moule sur ses saillies terminales; elle est très obtuse, impropre à percer, et si elle cause une dépression plus ou moins profonde où elle se loge, la cavité ainsi formée reste toujours close du côté de la chambre embryofère.

La vésicule embryonnaire est fréquemment attachée au sac, assez loin du point touché extérieurement par le fil fécondateur, et conséquemment ne saurait être prise pour l'extrémité internée de celui-ci. Quand il y a opposition directe entre ces deux organes, la membrane du sac les sépare; le disque d'implantation de la vésicule est un diaphragme qui ne se détruit point, bien que le tube pollinique vienne se reposer sur lui.

La base de la vésicule est presque toujours d'un beaucoup plus grand diamètre que le fil pollinique, et elle adhère extrêmement à la membrane du sac embryonnaire, double circonstance dont l'introduction du fil pollinique ne rendrait pas heureusement compte.

(1) M. Schleiden (*Grundz. d. wiss. Bot.*, t. II [3e éd.], pp. 366-367) dit aussi avoir obtenu du *Pedicularis palustris* des préparations très favorables à sa théorie embryogénique, et celle-ci repose essentiellement, ajoute-t-il, sur la continuité parfaite qui, selon lui, existe toujours à un certain moment entre le filament pollinique et la vésicule embryonnaire (*ununterbrochene Continuitæt der Membran des Pollenschlauchs u. des Embryoblæschens*).

(2) Voyez la *Flora* pour 1855, p. 466 et suiv. (nouv. sér., t. XXVI, cah. 29), et la *Bot. Zeit.*, t. XIII, pp. 658-660 (*supra*, p. 58 et suiv.).

Enfin ce fil est souvent teinté et ordinairement presque solide, tant sa membrane constitutive est épaissie, au lieu que la vésicule embryonnaire et le suspenseur qui en naît sont d'une transparence parfaite, d'abord presque vides de toute matière solide, et faits d'une membrane tellement mince, qu'elle échappe souvent à la vue la plus exercée; ces dissemblances frappantes rendent aussi tout à fait improbable que le suspenseur continue le fil pollinique, et qu'ils soient ensemble un seul et même organe.

A l'égard des conséquences doctrinales de la théorie des pollinistes, malgré tous les efforts qu'a faits M. Schacht pour les atténuer, elles nous semblent toujours un *durus sermo* peu fait pour concilier des partisans à M. Schleiden. M. Schacht se flatte d'ailleurs bien témérairement d'avoir écarté les voiles qui cachent à notre pénétration ce qu'il y a de mystérieux dans le phénomène de la fécondation (1). Quand bien même ce serait, comme il le veut, l'extrémité du fil pollinique qui deviendrait l'embryon, en quoi le développement de celui-ci et les qualités particulières qu'il acquiert se concevraient-ils mieux que dans l'opinion contraire. La nouvelle plante ne peut pas plus être une prolation directe et exclusive de l'individu pollinifère que de celui qui porte l'ovule; car si elle n'était que cela, en effet, elle le devrait continuer ou reproduire aussi exactement qu'une bouture continue le végétal qui l'a fournie; on ne verrait pas alors quelles raisons elle aurait à constituer une entité aussi distincte de ses parents qu'elle l'est d'ordinaire. Or le milieu particulier dans lequel s'accroîtrait l'extrémité du filament pollinique ne lui enlèverait point sa nature originelle; et de même, dans l'hypothèse opposée, la vésicule-embryon qui précéderait l'arrivée de ce fil ne devrait pas perdre à son contact sa qualité première. S'il en arrive autrement, comme on le suppose des deux parts (2), le premier phénomène, celui qu'admet-

(1) Voyez la *Flora* pour 1855, n° 11, p. 161 (tome précédent de ce recueil, p. 201).

(2) M. Dutrochet écrivait en 1822 : « Le fait de la continuité originelle de l'embryon avec le tegmen prouve incontestablement la préexistence de l'embryon à la fécondation; ce nouvel être est véritablement un rameau détaché de l'organe femelle, rameau probablement incomplet dans son organisation, qui est

tent les pollinistes, n'est pas plus accessible que l'autre à notre entendement. D'un autre côté, dès l'instant que la sexualité des végétaux ne souffre plus de doute, et que, dans cet ordre inférieur de créatures animées, le concours de deux éléments ou principes différents est à peu près aussi indispensable que chez les animaux à la procréation d'un nouvel être; il est, ce semble, peu logique, comme je l'ai dit ailleurs, de supposer que celui-ci préexiste à ce concours soit sous forme de grain de pollen, soit sous l'apparence de vésicule embryonnaire. Évidemment il y a dans la fécondation et la génération des êtres organisés, bien autre chose qu'un simple mélange de matières plastiques plus ou moins dissemblables; n'y voir que cela, puis s'imaginer, avec M. Schacht, posséder du phénomène une idée plus satisfaisante que ceux-là qui veulent surtout y admirer l'œuvre d'une force supra-matérielle, c'est étrangement s'abuser et méconnaître l'essence de la vie; car la vie, où qu'elle soit, suppose l'esprit, et nier cette vérité que tout enseigne, c'est se vouer à des ténèbres volontaires.

EXPLICATION DES FIGURES.

N. B. Pour nous conformer à un usage assez généralement suivi, et mettre de l'uniformité dans la représentation des mêmes objets, nous avons toujours figuré le suspenseur vertical et l'embryon pendant, quelle que fût la position de ces organes dans l'ovule par rapport aux objets extérieurs; celle que nous leur donnons s'observe chez les ovules orthotropes et dressés des *Polygonum*, du Noyer, et autres semblables, ou bien chez les ovules anatropes, mais pendants, comme ceux des Amygdalées. L'esquisse de toutes nos figures, sans exception, a été obtenue à l'aide de la *Camera lucida*.

PLANCHE VII.

Dracocephalum peltatum Linn.

Fig. 1. Réceptacle ou gynobase vu par en haut, le style et les quatre jeunes graines en ayant été détachés.

Fig. 2. L'un des compartiments de l'ovaire vu par sa face interne.

complétée par l'accession du fluide fécondateur » (*Mém. du Mus.*, t. VIII, p. 294); plus tard, M. Wydler a dit, du côté des pollinistes: « La transformation du boyau pollinique en embryon a lieu dans le sac embryonnaire, qui paraît déterminer son organisation, et qui lui prépare, en outre, sa première nourriture. » (Voyez les *Ann. des sc. nat.*, 2e sér., t. XI [1839], p. 147).

Fig. 3. Ovule dessiné à part et de profil.

Fig. 4. Coupe longitudinale d'un jeune achaine, pour montrer l'attache de l'ovule à la base du péricarpe, et la position du sac embryonnaire à l'intérieur de cet ovule fécondé. — Cette figure et les précédentes sont très grandies.

Fig. 5. Sac embryonnaire mis à nu, et observé sous un grossissement d'environ 190 diamètres : on voit en *v* l'attache discoïde du suspenseur *s*; l'embryon encore globuleux se cache dans le sein du périsperme, qui remplit la cavité moyenne *p* du sac ; *c*, *c* sont des appendices vides de l'extrémité inférieure de ce sac ; *o*, poche immense également vide de toute formation cellulaire, et qui s'allonge vers le micropyle : le petit cæcum où s'attache le suspenseur ne semble qu'un accessoire de cette poche ; cependant il représente vraisemblablement le sommet primitif ou organique du sac embryonnaire.

Fig. 6. Autre sac embryonnaire moins grossi (environ 80 fois en diamètre), et qui n'offre qu'un seul appendice chalazien *c*; en *v* s'attache le suspenseur, qui est à peine visible à cause de sa grande ténuité. Les lettres *o* et *p* indiquent les mêmes parties que dans la figure précédente.

Fig. 7. Fragment emprunté à un autre sac embryonnaire : *p*, portion de la région périspermique ; *v*, base du suspenseur *s*.

Fig. 8 à 11. Autres fragments montrant le suspenseur attaché au sac embryonnaire, et l'embryon *e* encore à l'état globuleux et unicellulaire ; le disque d'implantation *v* du suspenseur est vu par devant et un peu obliquement dans les figures 8, 9 et 10 ; il est vu par derrière dans la figure 11. — Ces figures, ainsi que la précédente, sont grandies 270 fois en diamètre.

PLANCHE VIII.

Nota. Les figures de cette planche sont vues sous un même grossissement d'environ 190 diamètres, à l'exception de la figure 8 qui n'est grandie que 115 fois.

† *Betonica officinalis* Linn.

Fig. 1. Sac embryonnaire (non fécondé) observé avant l'épanouissement de la fleur ; son sommet est légèrement émarginé, et son extrémité chalazienne présente deux cellules remplies de matière plastique. De son côté naît un appendice tubuleux *c*, qui se partage promptement en deux branches, et celles-ci décrivent ensemble une spirale, qui était plus contractée dans l'ovule qu'elle ne l'est ici.

Fig. 2. Extrémité antérieure ou micropylaire d'un autre sac également non fécondé : son échancrure est vue dans un autre sens que celle du précédent.

Fig. 3. Fragment d'un sac qui avait été fécondé ; la vésicule embryonnaire, déjà allongée en un tube transparent et encore indivis, s'attachait par sa base *v* à la membrane du sac, dont elle a été détachée par la dissection ; le cæcum *c* a subi une double dichotomie.

Fig. 4. Sac utérin dans lequel se voient deux vésicules embryonnaires

juxtaposées ; l'une d'elles est restée sacciforme et stérile ; l'autre a produit un long suspenseur, qui porte un embryon *e* rudimentaire.

Fig. 5. Extrémité embryofère d'un autre sac, où deux vésicules avaient aussi pris naissance à la fois, mais dont l'une avait pareillement avorté.

Fig. 6. Fragment terminal d'un suspenseur où commencent à paraître des cloisons transversales.

Fig. 7. Filament pollinique qui appliquait son extrémité contournée sur le sommet d'un sac embryonnaire, et qui en a été violemment détaché.

†† *Betonica grandiflora* Willd.

Fig. 8. Sac embryonnaire isolé et conservant encore le filament pollinique *tp*, qui l'a fécondé ; ce fil a logé son extrémité dans la dépression peu profonde qu'il a causée près du point où se trouve attaché le suspenseur. On a retranché une portion du tissu périspermique pour montrer le jeune embryon qui s'y cache ; *b*, proéminence latérale du sac et qui représente, sans doute, sa base organique ; *c*, processus deux fois dichotome de la poche antérieure de ce sac : ses rameaux sont divariqués au lieu d'être roulés en spirale, comme dans le *Betonica officinalis* L.

Fig. 9. Sommet d'un sac embryonnaire qui porte également encore le filament fécondateur *tp*, inséré un peu au-dessus de la base ou du point d'attache *v* du suspenseur *s* ; le jeune embryon *e* est déjà pluricellulaire.

PLANCHE IX.

N. B. Toutes les figures, à l'exception de la 8ᵉ qui est beaucoup moins grandie, sont vues sous une même amplification d'environ 190 diamètres.

Stachys sibirica Link.

Fig. 1. Sac embryonnaire isolé, sur la tête duquel deux filaments polliniques *tp* sont venus se fixer ; tout près d'eux s'attache le suspenseur, dont l'extrémité antérieure plonge dans la région globuleuse *p*, où s'est développé le tissu périspermique ; *b*, extrémité organique, en forme de cæcum, du sac embryonnaire ; *c*, court appendice de la poche antérieure du même sac.

Fig. 2. Autre sac embryonnaire à peu près du même âge que le précédent ; les filaments polliniques qui l'ont rendu fécond s'en sont détachés pendant la dissection de l'ovule, et l'extrémité stérile *b* a été rompue ; le renflement basilaire du suspenseur se voit mieux ici que dans la figure précédente.

Fig 3. Sommet d'un sac embryonnaire avec le filament pollinique reposant au-dessus du disque basilaire du suspenseur *s*, dont on n'a figuré qu'une partie.

Fig. 4. Portion plus considérable du sommet d'un autre sac, sur lequel le filament fécondateur s'est bizarrement replié et contourné ; le renflement initial du suspenseur *s* est vu par derrière, et son extrémité *e* de laquelle naîtra l'embryon est encore tout à fait indivise.

Fig. 5 et 6. Sommets de sacs embryonnaires surmontés chacun du filament pollinique *tp*, qui les a fécondés; le suspenseur *s* n'y est figuré qu'en partie, et son attache *v* est vue de profil dans la figure 6.

Fig. 7. Coupe longitudinale (très grandie) d'un achaine mûr, pratiquée d'avant en arrière, c'est-à-dire perpendiculairement au plan des cotylédons; *h*, point par lequel il s'attachait au réceptacle. L'embryon est entouré d'une mince couche périspermique, qui se confond avec son enveloppe immédiate.

PLANCHE X.

N. B. Toutes les figures de cette planche sont vues sous le même grossissement, qui est d'environ 190 diamètres.

† *Galeopsis Ladanum* L.

Fig. 1. Sac embryonnaire retiré entier d'un jeune ovule non encore fécondé; sa portion supérieure ou micropylaire est grande et vésiculeuse; l'inférieure n'est encore qu'un tube peu allongé.

Fig. 2. Autre sac de la même forme que le précédent, mais dans lequel il nous a semblé voir une vésicule embryonnaire naissante *v*.

Fig. 3. Partie supérieure d'un sac embryonnaire de laquelle pend un suspenseur *s* encore parfaitement indivis, et qui contient même à peine de la matière plastique granuleuse.

Fig. 4. Sac embryonnaire du même âge que le précédent, mais figuré dans son intégrité, c'est-à-dire avec sa poche inférieure *p*, remplie de périsperme; *b*, base organique de ce sac.

Fig. 5. Poche cervicale d'un sac plus âgé: le filament pollinique *tp* qui l'a fécondé applique son extrémité sur la base même du suspenseur *s*, dont on n'a figuré qu'une partie.

Fig. 6. Partie antérieure d'un autre sac, dans lequel le suspenseur *s* porte un embryon *e* déjà pluricellulaire; l'attache circulaire de ce suspenseur est vue de face.

Fig. 7. Sac embryonnaire entier et à peu près au même état de développement que les deux précédents: le suspenseur s'attache en *v* entre deux saillies de l'immense poche cervicale du sac, qui se voient ici sous un autre aspect que dans la figure précédente. Les lettres *b* et *p* désignent les mêmes parties que dans la figure 4.

†† *Lamium purpureum* L.

Fig. 8. Sac embryonnaire mis à nu, et portant encore un fragment *tp* du filament pollinique qui l'a fécondé : on voit en *v* l'attache du suspenseur; mais l'embryon se distingue à peine au sein du périsperme peu transparent qui remplit la région inférieure du sac; *b* est un appendice court et stérile de cette région, et représente vraisemblablement la base organique du sac. Un autre appendice tubuleux peu allongé *c* accompagne la partie supérieure de cet organe.

Fig. 9. Sommet d'un autre sac du même âge que le précédent : les lettres *v*, *c* et *p* désignent les mêmes parties que dans la figure 8.

PLANCHE XI.

N. B. Toutes les figures de cette planche sont vues sous une amplification de 190 diamètres environ, à l'exception de la figure 8 qui n'est grandie que 120 fois.

† *Lamium amplexicaule* L.

Fig. 1. Sac embryonnaire mis à nu et dessiné entier : *tp* est l'extrémité restée adhérente du fil fécondateur, et tout près d'elle est l'attache circulaire du suspenseur. L'embryon encore globuleux et indivis se voit par transparence au centre du tissu périspermique né dans la chambre inférieure *p* du sac ; *b*, poche latérale ou base organique de ce sac ; *c*, appendice très court de sa partie antérieure.

Fig. 2 et 3. Autres sacs du même âge que le précédent, mais dont on n'a dessiné que la partie supérieure : les lettres *v*, *c*, *b* et *p* indiquent les mêmes parties que dans la figure précédente, et les figures 8 et 9 de la planche x.

†† *Stachys sylvatica* Linn.

Fig. 4. Poche supérieure d'un sac embryonnaire accompagnée d'un cæcum *c* semblable à celui des *Lamium ;* le suspenseur est attaché en *v* à côté d'une petite cavité où le filament pollinique a sans doute laissé son extrémité, comme il arrive chez les *Betonica* (voy. la pl. VIII) ; l'embryon naissant *e* ne se compose guère encore que de deux cellules.

Fig. 5. Sac embryonnaire entier : l'embryon est caché dans la poche périspermique *p*, que termine le cæcum basilaire *b ;* auprès de l'attache *v* du suspenseur on voit, comme dans l'exemple précédent, un reste ou la trace non douteuse du fil fécondateur.

Fig. 6 et 7. Deux suspenseurs détachés par la dissection de la membrane embryofère, et dont on n'a dessiné que la portion inférieure.

††† *Thymus Acynos* Linn.

Fig. 8. Nucelle réduit à une membrane celluleuse très amincie, et hors duquel saillit toute la poche cervicale du sac embryonnaire ; pour montrer le périsperme et l'embryon contenus dans ce sac, on a retranché une partie du tégument nucléaire qui les protégeait ; l'attache du suspenseur se voit un peu au delà du sommet de ce tégument.

Fig. 9. Sac embryonnaire mis à nu, et dont toute la portion inférieure a été retranchée ; le suspenseur s'attache à sa membrane en regard de la lettre *v*, et sa cellule extrême *e* commence l'embryon ; *p*, tissu périspermique.

†††† *Tetragonia crystallina* Lhér.

Fig. 10. Sommet d'un sac embryonnaire portant un embryon très rudimentaire, et dont le suspenseur est multicellulaire.

Fig. 11 et 12. Deux autres sacs embryonnaires chargés chacun d'un filament pollinique *tp* ; ils présentent l'un et l'autre, au-dessous de leur sommet, un pli circulaire qui est l'indice d'une dépression souvent considérable et infundibuliforme ; mais le sac est toujours parfaitement clos, et renferme le suspenseur tout entier : seulement celui-ci lui est le plus souvent attaché par une base très large.

PLANCHE XII.

N. B. Toutes les figures relatives au *Calendula officinalis* L. sont grandies environ 190 fois en diamètre ; les autres le sont à peu près 350 fois.

† *Calendula officinalis* L.

Fig. 1. Sac embryonnaire non fécondé ; dans son extrémité inférieure ou chalazienne se voit un amas particulier de matières plastiques.

Fig. 2. Sac embryonnaire tout rempli déjà de tissu périspermique : le suspenseur claviforme est attaché par une large base *v*, qui se montre de face ; de son extrémité supérieure naît latéralement un suspenseur secondaire duquel l'embryon procédera immédiatement.

Fig. 3. Autre sac embryonnaire du même âge que le précédent, et dont le bout inférieur a été déchiré ; l'attache *v* du suspenseur est vue de profil.

Fig. 4. Sac embryonnaire *p* rempli de périsperme, brisé à son sommet, et qui ne renferme plus que la portion antérieure du suspenseur *s* ; celui-ci saillit même au delà du nucelle dont le tissu très atténué est indiqué par la lettre *n*. On reconnaît très bien le mode d'attache latéral du suspenseur secondaire.

Fig. 5 et 6. Très jeunes suspenseurs dessinés à part.

Fig. 7 et 8. Suspenseurs observés plus longtemps après la fécondation ; leur portion basilaire *s*, *s* est devenue une sorte de grande poche tubuleuse ; le suspenseur proprement dit *s'*, *s'* est un cordon celluleux d'une extrême diaphanéité, et qui se détruit, semble-t-il, avant la maturité de l'embryon *e*.

†† *Calendula arvensis* L.

Fig. 9. Sac embryonnaire *u* dans lequel, par exception à la règle commune, il ne s'était point développé de tissu périspermique ; ce sac n'aurait, sans doute, pu nourrir jusqu'à sa maturité le jeune embryon qu'il renferme ; *s*, partie inférieure et longuement sacciforme du suspenseur, tout entière hors du sac. D'autres sacs développés normalement et remplis de périsperme, comme ceux figurés pour le *Calendula officinalis* L., n'ont pu trouver place dans cette planche.

Fig. 10. Suspenseur entier dessiné à part : de sa partie sacciforme *s*, ouverte par

l'aiguille à dissection, est sortie une goutte d'un liquide plastique *g*, et le long de sa tubulure médiane se voit accidentellement une sorte de cordon de matière grenue; le suspenseur proprement dit *s'* porte le rudiment bicellulaire *e* du futur embryon.

Fig. 11. Autre préparation des mêmes organes, mais dans laquelle le suspenseur proprement dit *s'* était devenu d'une extrême diaphanéité, et paraissait devoir être bientôt totalement détruit.

PLANCHE XIII.

N. B. Toutes les figures sont vues sous une même amplification de 190 diamètres.

† *Cerastium triviale* Lk.

Fig. 1. Partie antérieure ou micropylaire d'un sac embryonnaire *u*, qu'un filament pollinique encore adhérent, *tp*, a fécondé en appliquant sur lui son extrémité obtuse et pistilliforme; le suspenseur s'attache au sac juste au-dessous de ce fil, et il porte un embryon *e* qui n'est encore qu'un globule de tissu cellulaire.

Fig. 2. Sac embryonnaire entier, retiré d'un ovule un peu plus âgé que celui qui avait fourni la préparation précédente; le reste *tp* du filament fécondateur ressemble beaucoup par sa forme à celui observé dans cette même préparation.

Fig. 3 et 4. Sacs embryonnaires dans les mêmes conditions que les précédents, mais dont on n'a figuré que la partie embryofère.

Fig. 5 et 6. Autres sacs observés plus longtemps après la fécondation; l'embryon *e* de la figure 6 est déjà légèrement émarginé à son sommet, ce qui dessine les premiers rudiments des cotylédons. S'il ne reste plus de trace du tube pollinique, la cause en est seulement à une dissection moins heureuse, car il est possible d'obtenir de tels sacs avec des fragments encore adhérents du fil fécondateur.

†† *Cerastium collinum* Ledeb.

Fig. 7. Suspenseur attaché à un lambeau *u* du sac embryonnaire dans lequel il a crû; l'embryon *e* est déjà pluricellulaire.

Fig. 8. Sommet calyptriforme de sac embryonnaire avec suspenseur dont la cellule basilaire est beaucoup moins dilatée qu'elle ne l'est dans la figure précédente.

Fig. 9. Suspenseur d'une forme un peu différente de celle des précédents, et dont la base est coiffée d'un reste du sac embryonnaire.

Fig. 10. Sommet déchiré d'un sac embryonnaire qui renferme un suspenseur peu différent de celui représenté par la figure 7. Cette préparation et celle de la même figure 7 ont été fournies par des ovules pris dans le même ovaire.

Fig. 11. Très grand suspenseur attaché à un lambeau du sac embryonnaire dans lequel il s'était développé.

PLANCHE XIV.

N. B. Toutes les figures, à l'exception de la figure 8, qui n'est grandie que 190 fois, sont vues sous une même amplification de 270 diamètres environ.

† *Stellaria media* Smith.

Fig. 1. Sac embryonnaire non fécondé ; son extrémité inférieure est occupée par un petit amas de matière plastique très bien limité. Les cellules fixées extérieurement à son sommet appartenaient au tissu du nucelle.

Fig. 2. Autre sac fécondé depuis peu ; la vésicule embryonnaire semble faire une longue saillie *x* hors du sac ; mais cette saillie appartient en même temps au sac lui-même qui reste clos, et ne cesse de contenir la vésicule embryonnaire tout entière.

Fig. 3. Sac embryonnaire observé assez longtemps après la fécondation ; la saillie *x* du suspenseur a grandi, et l'on aperçoit derrière elle une autre cellule saillante qui est vraisemblablement l'indice d'une vésicule embryonnaire avortée. Nous avons rencontré des exemples plus évidents de la coexistence de deux vésicules.

Fig. 4, 5 et 6. Sacs embryonnaires à peu près au même état de développement que le précédent.

Fig. 7. Suspenseur avec un reste *u* du sac embryonnaire.

Fig. 8. Autre qui porte un embryon *e* beaucoup plus âgé.

†† *Holosteum umbellatum* L.

Fig. 9. Sac embryonnaire contenant un suspenseur attaché par une très large base *v*.

Fig. 10. Partie supérieure d'un autre sac qui retient, sans doute, à son sommet un fragment du tube fécondateur ; l'embryon *e* est globuleux comme dans les deux figures suivantes.

Fig. 11 et 12. Préparations semblables à la précédente, mais qui montrent plus distinctement l'attache *v* du suspenseur.

Fig. 13. Autre préparation dans laquelle le renflement excentrique et médian du suspenseur est vu par devant et non de profil, comme dans la figure 12 ; l'embryon *e* est déjà légèrement émarginé. Un pli circulaire *u*, qu'on distingue vers le sommet du sac, a été accidentellement déterminé par la traction exercée sur le suspenseur pendant la dissection de l'ovule.

PLANCHE XV.

N. B. Les figures 1 et 7 sont grandies environ 190 fois en diamètre ; toutes les autres le sont 270 fois.

Dianthus barbatus L.

Fig. 1. Le tube pollinique *tp* pénètre dans le micropyle de l'ovule dont on voit

les deux téguments *a* et *b*, et il descend jusqu'au sac embryonnaire *u* qui est tout entier mis à nu, et sur le sommet duquel il appuie son extrémité. Le suspenseur s'attache précisément au-dessous de ce point de contact. Cette préparation a été obtenue exactement telle qu'elle est dessinée ici.

Fig. 2. Sac embryonnaire chargé du filament pollinique *tp* qui l'a fécondé, et contenant, comme le précédent, un très jeune embryon.

Fig. 3. Le tube pollinique *tp* s'était bifurqué à la surface *v* du sac embryonnaire *u*, dont il a été violemment séparé : le suspenseur, attaché par une base très large, porte un embryon *e* un peu plus âgé que celui des figures précédentes.

Fig. 4. Le filament fécondateur *tp* est singulièrement épaissi à son extrémité fortement adhérente au sac *u*, dont on n'a figuré que le sommet embryofère.

Fig. 5. Préparation analogue à la précédente ; l'extrémité adhérente du tube pollinique est moins dilatée

Fig. 6. Le filament pollinique a été complétement détaché du sac embryofère, ce qui laisse voir toute la base d'implantation *v* du suspenseur ; celui-ci présente, par exception, trois grosses cellules utriformes au-dessous de sa portion étroite et continue au rudiment embryonnaire.

Fig. 7. Préparation qui montre le tube pollinique bifurqué et comme à cheval sur la base du suspenseur, ainsi qu'il était aussi dans la préparation que représente la figure 3.

Fig. 8. Le sommet du sac embryonnaire *u* présente une saillie insolite *x*, obtuse et presque solide, à laquelle le tube pollinique *tp* se fixe en l'embrassant étroitement de ses expansions variées, de manière à imiter les radicules adventives qui servent au Lierre de crampons. L'embryon *e* est plus avancé dans son développement que tous ceux déjà figurés.

PLANCHE XVI.

N. B. La figure 13 est vue sous une amplification de 22 diamètres ; toutes les autres sont grandies 270 fois environ.

† *Viola tricolor* L.

Fig. 1. Sommet mis à nu d'un nucelle *n*, dans lequel un filament pollinique *tp* s'est introduit.

Fig. 2. Préparation montrant l'extrémité du tube pollinique, *tp*, soudée au sac embryonnaire, *u*, sur la base même de la vésicule embryonnaire ; *n*, débris du tissu du nucelle ; le sac utérin a été détaché et éloigné de la paroi atténuée de ce nucelle.

Fig. 3. Sommet d'un autre sac portant une vésicule embryonnaire allongée et attachée en *v* ; cette préparation a été fournie par un ovule, dans le micropyle duquel se voyait introduit un long fil pollinique.

Fig. 4. Partie supérieure d'un autre sac embryonnaire, auquel on a pu, tout en l'isolant, conserver son adhérence au filament fécondateur *tp* ; la vésicule

embryonnaire avait pris la forme d'une poche allongée, et contenait à peine de la matière plastique. On voit auprès du tube pollinique deux cellules qui sont extérieures au sac.

Fig. 5. La préparation précédente vue sous une autre face ; l'extrémité coudée du fil pollinique s'avance vers l'observateur.

Fig. 6 à 9. Sommets de sacs embryonnaires, fécondés à peu près depuis le même temps que celui représenté par la figure 3 ; *v* indique le point d'attache de la vésicule embryonnaire.

Fig. 10. Ici la vésicule embryonnaire, grandie, se voit toute remplie de matière plastique qui ne s'est pas encore distinctement organisée en cellules. Un groupe de cellules étrangères au sac est resté adhérent à son sommet.

Fig. 11 et 12. La vésicule embryonnaire, plus âgée que dans les préparations précédentes, est devenue un petit globe de parenchyme, qui demeure solidement fixé à la membrane du sac utérin. Quelques cellules extérieures à celui-ci sont représentées dans la figure 11.

Fig. 13. Ovule dont le micropyle a admis un tube pollinique *tp* ; *f*, portion très courte du cordon ombilical.

†† *Amygdalus communis* L.

Fig. 14. Le tube pollinique *tp* pénètre dans le sommet du nucelle, *n*, dont le tissu se trouve en ce point très atténué.

Fig. 15 à 17. Extrémité supérieure de trois sacs embryonnaires, dans chacun desquels deux vésicules s'étaient développées simultanément, mais inégalement : ces vésicules sont juxtaposées et attachées en *v* ; la plus grande, dans la figure 17, est déjà convertie en une petite masse de tissu cellulaire.

PLANCHE XVII.

† *Helianthemum lasiocarpum* Desf.

N. B. Toutes les figures, sauf la première qui est beaucoup moins grandie, sont vues sous une même amplification de 190 diamètres environ.

Fig. 1. Ovule porté sur son funicule *f*, et dans le micropyle duquel un filament pollinique *tp* s'est introduit.

Fig. 2. Sac utérin isolé, avec vésicule embryonnaire, dont le sommet offre déjà deux cloisons parallèles.

Fig. 3. Autre plus âgé ; le fil fécondateur, qui s'en est détaché pendant la dissection de l'ovule, était fixé à quelque distance de la base d'implantation de la vésicule embryonnaire développée, là où se voit un petit amas de matière plastique.

Fig. 4. Partie supérieure d'un sac embryonnaire, dans lequel le rudiment embryonnaire a déjà pris une forme plus caractérisée ; le suspenseur est coudé

d'une manière particulière, mais il est presque constamment tel, ainsi que le montrent les figures suivantes.

Fig. 5. Sac embryonnaire à peu près du même âge que le précédent ; un fragment *tp* du fil fécondateur persiste à son sommet, et, de même que dans la figure 3, le point de contact de ce filament ne correspond pas à l'attache de l'embryon qui se voit ici en *v*.

Fig. 6. Moitié supérieure d'un sac embryonnaire, et jeune embryon attaché à sa membrane.

Fig. 7. Sac entier et jeune embryon, dont la base *v* est parfaitement plane et continue à la membrane fertile.

Fig. 8. Jeune embryon détaché de la membrane du sac qui le portait, et dessiné à part.

Fig. 9. Sommet d'un sac, dans lequel l'embryon, bien qu'encore globuleux, est plus âgé que tous ceux précédemment figurés ; le tube pollinique *tp* est appliqué, comme de coutume, au-dessus d'un amas limité de matière plastique.

Fig. 10. Préparation semblable à la précédente, mais retirée d'un ovule fertile plus âgé ; le suspenseur de l'embryon *e* tourne sa courbure obtuse du côté de l'observateur, de sorte qu'on ne peut voir son point d'attache à la membrane embryofère ; *tp*, filament fécondateur.

†† *Helianthemum salicifolium* Desf.

Fig. 11 et 12. Sacs embryonnaires fertiles, entiers et mis à nu ; l'embryon, encore globuleux, a pour suspenseur une cellule unique, gibbeuse sur le côté, et qui s'attache par une base *v* circulaire et étroite. Ces figures sont grandies environ 190 fois en diamètre.

††† *Prunus spinosa* L.

Fig. 13. Sac embryonnaire fertile et entier, dessiné sous une amplification de 60 diamètres environ.

Fig. 14 et 15. Extrémité supérieure de sacs fécondés, dans lesquels la vésicule embryonnaire attachée en *v* est à peu près semblablement accrue.

Fig. 16 et 17. Autres sacs où la vésicule est plus âgée.

Fig. 18, 19 et 20. Sommets d'autres sacs où la vésicule embryonnaire est devenue une petite masse de tissu cellulaire. Ces trois figures, ainsi que la figure 14, sont vues sous un même grossissement de 190 diamètres ; les figures 15 16 et 17, sont grandies environ 270 fois aussi en diamètre.

PLANCHE XVIII.

N. B. Les figures 1 à 7 sont grandies 270 fois environ, en diamètre ; toutes les autres ne le sont que 190 fois.

† *Muscari racemosum* Mill.

Fig. 1. Extrémité supérieure d'un sac embryonnaire *u*, portant attachées en *v*

deux vésicules très inégales, et dont la plus petite contient seule en abondance de la matière plastique.

Fig. 2. Deux vésicules embryonnaires, contiguës comme les précédentes, mais vues détachées de la membrane embryofère.

Fig. 3. Préparation semblable à la première, et empruntée comme elle à un ovule fécondé depuis peu de temps.

Fig. 4. Jeunes cellules embryonnaires juxtaposées, et vues sur la membrane artificiellement étalée, *u*, du sac qui les a engendrées, et auquel elles adhèrent.

Fig. 5. Autres encore moins avancées dans leur développement, et vues de profil sous la portion du sac embryonnaire qui les porte.

Fig. 6. Autres pareillement géminées, et isolées comme celles représentées par la figure 2.

Fig. 7. Deux autres vésicules également détachées de la membrane embryofère, et dont la plus grande est presque tout entière convertie en tissu cellulaire.

Fig. 8. Jeune embryon *e* encore globuleux ; un court suspenseur tubuleux le tient attaché au sac embryonnaire, dont on n'a figuré qu'un lambeau *u* ; près de lui se voit une petite vésicule embryonnaire demeurée vide et stérile.

†† *Ornithogalum nutans* L. (*Myogalum nutans* Lk.)

Fig. 9. Préparation empruntée à un ovule qui avait été préalablement dépouillé de son tégument externe : deux longs fils polliniques *tp* pénètrent dans l'endostome qui est entier. Un peu au-dessous de cet orifice, l'ovule a été entamé, et montre à découvert la cellule *e* qui va commencer l'embryon.

Fig. 10. Embryon *e* aussi rudimentaire que le précédent, et dont le suspenseur cache sa base sous quelques grosses cellules appartenant au nucelle.

Fig. 11. Préparation semblable à la précédente, mais qui montre un lambeau *u* du sac embryonnaire débarrassé du tissu extérieur auquel il adhère.

Fig. 12. Ici l'embryon naissant *e* est distinctement formé de plusieurs cellules.

Fig. 13. Embryon plus âgé et vu tout à fait isolé ; le suspenseur renflé à sa base s'attachait latéralement, ce semble, à la membrane utérine.

VINGT-TROISIÈME NOTICE

SUR LES PLANTES CRYPTOGAMES

RÉCEMMENT DÉCOUVERTES EN FRANCE,

Par M. J.-B.-H.-J. DESMAZIÈRES.

PHYCEÆ.

1. Protococcus botryoides, Kütz., *Spec. alg.*, p. 205, et *Tab. phyc.*, p. 2, tab. 2. — Desmaz., *Pl. crypt*, sér. 2, n° 123.

Cette espèce, encore peu connue, est pourtant assez commune dans nos jardins, où elle se trouve, en été, sur la terre nue et humide, comme le *Rhizococcum crepitans*, à côté duquel elle végète ordinairement. Elle se fait remarquer de loin à ses plaques d'un rouge de brique, et souvent fort étendues, qui couvrent de préférence les sentiers battus par les pluies. Les cellules dont elle est formée varient dans leur diamètre entre 0mm,015 et 0mm,025, et présentent souvent des agglomérations en forme de poire ou de massue; les cellules qui se trouvent à la partie amincie sont ordinairement vertes et quelquefois un peu allongées, surtout les deux dernières qui, étant à bout, figurent un filament court pourvu d'une cloison.

2. Hormosiphon ellipsosporus, Desmaz., *Pl. crypt.*, sér. 2, n° 133.

H. Terrestre. Phycomate membranaceo, rotundato, gelatinoso, subcoriaceo, rufo-fusco, irregulariter mamilloso, trichomatibus circiter 0mm,004 crassis, pallide ærugineis, contortis, dense intricatis; articulis ovato-ellipsoideis; vaginis 0mm,0125 crassis, luteo-fuscescentibus. Ad terram humidam Galliæ (Brest). Hiem. (v. s.)

La substance gélatineuse de cette espèce, dont nous avons reçu les échantillons de MM. Crouan, est assez ferme, et ressemble à celle d'un Nostoc. Les articles de ses filaments sont très remarquables, parce qu'ils sont ovoïdes ou oblongs. Nous avons trouvé, quelquefois mêlée à cet *Hormosiphon*, une autre Anabainée à filaments plus gros, et dépourvus

d'étui ou gaine; mais nous n'avons pu, jusqu'à présent, nous en occuper spécialement.

3. SIROSIPHON BOUTEILLEI, De Bréb. et Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, sér. 2, n° 140.

S. Strato immerso, minuto, tenui subrotundato, fusco-atro; trichomatibus brevibus 0mm,0060 - 0mm,0075 crassis, obtusis, curvatis contortisve, subolivaceis, simplicibus vel raro ramosis; ramis unilateralibus, brevissimis, arcuatis; articulis (cellularum serie simplici) diametro 3-4-plo brevioribus; vagina achromatica, crassa. Ad rupes verticales cretaceas, prope Magny en Vexin. Galliæ.

Cette espèce très curieuse, qui pourrait peut-être constituer un genre nouveau, a tout à fait l'apparence du *Leptothrix foveolarum*, Mont., qui habite aussi le même support. Comme ce dernier elle le creuse, et produit un grand nombre de fossettes qui n'ont pas plus de 1 à 2 millimètres de diamètre. Elle a été adressée à l'un de nous, par M. Bouteille, qui l'a trouvée, pendant les mois de décembre et de janvier 1851, dans plusieurs crayères des environs de Magny en Vexin (Seine-et-Oise), et sur leurs côtés non exposés au nord. Ce *Sirosiphon* est tout à fait aérien : il ne vient même pas sur les parois très humides du bas de la roche; mais c'est à 1 mètre ou 2 du sol que notre correspondant l'a trouvé végétant d'une manière extraordinaire. Lorsque l'humidité est trop grande, par suite de la pluie poussée par le vent sur la paroi où il a pris son habitat, notre habile observateur a remarqué que ses groupes finissaient par se confondre, et qu'ils disparaissaient même, en laissant à peine quelque trace de leur existence. Les beaux échantillons publiés dans nos *Plantes cryptogames de France* ont été récoltés, par M. Bouteille, le 2 février 1853, dans une crayère de Louvière, à 3 kilomètres de Magny en Vexin.

CONIOMYCETES.

4. UREDO CUCUBALI, Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, sér. 2 (1855).

U. Acervulis amphigenis, rufis, minutis, rotundatis, sparsis vel subgregariis, epidermide rupta albida cinctis. Sporulis breve pedicellatis, globosis, semi-opaceis; episporio tenuissime scabro, Hab. in foliis Cucubali Behenis. Æstate et autumno.

Le diamètre des sporules est de 0mm,02 à 0mm,025; le pédicelle est

plus court ou aussi long qu'elles. Cet *Uredo* n'est point l'*Uredo Behenis* de De Candolle, qu'il faut rapporter probablement au genre *Puccinia*. Nous devons la connaissance de l'espèce que nous venons de citer à M. Roberge, qui l'a récoltée, en septembre 1852, au pied d'une touffe d'Ajonc, au coteau de Noirmont, à Jersey; mais quoiqu'il n'ait point eu l'occasion de l'y observer, nous ne doutons point qu'elle ne se trouve sur le continent voisin, et c'est dans cette prévision que nous la mentionnons ici. Au reste, notre savant correspondant pense, avec raison, que les plantes des îles normandes, quoique ces îles appartiennent politiquement à l'Angleterre, doivent être rapportées à la flore de France, comme y auraient dû être rapportées les plantes de la Normandie, lorsque cette province était sous la dépendance des Anglais; comme doivent être rapportées à la flore d'Espagne les Lichens qui tapissent le rocher de Gibraltar, et non point à la flore d'Angleterre. La nature ne peut changer avec les variations de la politique : les circonscriptions des plantes et celles des États sont soumises à des règles différentes.

5. Puccinia linearis, Rob. *in Herb.* — Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, sér. 2, n° 152.

P. Maculis nullis. Acervulis hypophyllis, numerosis, minutissimis, linearibus, brevibus, distinctis dein confluentibus, seriatis, parallelis intra spatia internervia lutescentibus elongatis, obscure brunneis, epidermide cinerea sericea et fissa tectis. Sporidiis oblongis, medio leviter constrictis, apice integris, obtusis, fuscis, infra pallidioribus subovoideis; episporio simplici, tenui, amœne fusco; pedicello brevissimo apiculiformi, plerumque nullo. Hab. in fol. vetustis Bromi sylv. Hieme. Desmaz.

Cette espèce, parfaitement caractérisée par la petitesse et la disposition de ses acervules qui ont à peine 1/8e à 1/6e de millimètre de long, a, sous ce rapport, le facies du *Puccinia sertata*, Preuss., mais elle en diffère par ses sporidies entières et obtuses au sommet; leur longueur est de 0mm,04 à 0mm,05.

6. Stegonosporium elevatum, Riess in *Bot. Zeitung*, XI, st. 8, t. III, f. 25-27. — Rabenh. *Herb.*, n° 1853! — Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, sér. 2 (1855).

Nous mentionnons ici cette espèce, parce qu'elle n'a pas encore été

observée en France, quoiqu'elle ne paraisse pas y être rare. Elle habite les branches et les rameaux secs des divers Chênes, et nous la produirons dans nos exsiccata sur le *Quercus Tauza*. Elle a l'apparence d'un *Melanconium*, et il faut bien se garder de la confondre avec le *Mel. elevatum*, qui porte le même nom spécifique. Ses pustules sont assez nombreuses, arrondies ou un peu irrégulières, d'un diamètre qui varie entre 1 et 2 millimètres, éparses sur toute l'étendue du support, et lorsqu'il est encore attaché à l'arbre. Elles sont érumpentes, convexes, mais bientôt les sporidies se répandent au dehors comme une couche noire qui tache les doigts. Alors ces pustules s'aplatissent, et les places qu'elles occupent finissent par se vider entièrement et paraissent longtemps dans cet état, toujours entourées par les valves béantes de l'épiderme. Les sporidies sont semi-opaques, ellipsoïdes, beaucoup plus grosses que celles du *Stegonosporium pyriforme*, puisque leur longueur est au moins de $0^{mm},05$ sur une épaisseur de $0^{mm},02$, et quelquefois un peu plus. Elles paraissent pourvues de quatre ou cinq cloisons transversales formant cinq ou six loges, contenant chacune, à son centre, une cellule ou sporule globuleuse ou anguleuse de couleur olive. Les basidies sont filiformes, hyalines, d'une longueur souvent double de celle de la sporidie qui s'en détache facilement, et ne paraît plus pourvue que d'un petit prolongement de la même couleur qu'elle. Nous avons trouvé le *Stegonosporium elevatum*, en hiver et au commencement du printemps, dans les environs de Lille, et M. Roberge nous l'a adressé, sous le n° 638, du parc de Lébisey, près de Caen.

7. Oidium Epilobii, Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, sér. 2 (1855). — Torula Epilobii, Corda, *Icon. fung.*, t. IV, p. 23, fig. 75. — Schlecht. Bemerk. in *Bot. Zeit.*, 1852.

Cet *Oïdium* appartient à la cryptogamie française; nous le possédons sur les feuilles vivantes, et souvent languissantes, des *Epilobium molle* et *montanum*; il s'y développe en été.

8. Torula equina, Desmaz.

T. Cæspitulis primum minutis, pulvinatis, velutinis, rotundatis, dein gregariis, effusis, confluentibus, amœne aurantiacis. Hypothallode subrepenti, ramoso, septato. Catenis longis, ramosis, subdichotomis, suberectis; sporis inæqualibus, globosis, oblongis vel panduriformibus, albis, hyalinis, vel pallide aurantiacis,

semi-pellucidis; episporio hyalino, glabro. Hab. in unguibus vetustis et humidis equorum. Hieme et vere.

Les sporules mesurent depuis 0mm,005 jusqu'à 0mm,01; nous en avons observé qui avaient même jusqu'à 0mm,015. Cette production a pris naissance à la face inférieure et plantaire de sabots de chevaux recouverts de feuilles mortes, et placés dans notre jardin, sous une tonnelle, dans le but de provoquer le développement de l'*Onygena equina*.

9. Torula Plantaginis, Corda, *Icon. fung.*, III, p. 5, fig. 14. — Fr., *Summ. veget. Scand.*, p. 505. — Raben., *Herb. viv.*, n° 1764! — Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, sér. 2, n° 157.

Nous signalons cette espèce comme appartenant à la Flore française : elle est assez commune, en automne, à la face inférieure des feuilles vivantes du *Plantago media*; M. Tillette nous l'a adressée des environs d'Abbeville, et nous l'avons trouvée également près de Lille. La description et la figure données par M. Corda sont très exactes; seulement nous ferons remarquer que la plante paraît avoir été dessinée un peu jeune, et alors que ses filaments n'ont pas encore atteint toute leur longueur; nous en avons mesuré qui avaient jusqu'à 0mm,2, sur une épaisseur de presque 0mm,01.

HYPHOMYCETES.

10. Botrytis parasitica, Pers. et Auct.
Var. Brassicæ, Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, sér. 2, n° 159.

Nous avons trouvé cette variété remarquable, en novembre, sur les deux faces des feuilles vivantes du *Brassica oleracea*, var. *acephala violacea*. Elle y forme des taches d'un très beau blanc, assez nombreuses, arrondies et de 1 centimètre environ. Souvent plusieurs de ces taches se réunissent, et représentent alors des plaques plus ou moins étendues, d'un blanc sale ou roussâtre. Les sporules ne diffèrent pas de celles du type : leur grand diamètre est de 0mm,03 sur une épaisseur de 0mm,025. La grosseur du tronc principal des filaments est d'environ 0mm,015. Comme dans le *Botrytis* du *Thlapsi Bursa-pastoris*, sa variété, que nous mentionnons ici, se développe presque toujours en compagnie de l'*Uredo candida*, dont les pustules en sont souvent entourées.

PYRÉNOMYCÈTES.

[illegible] Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, sér. 2 (1855).

[illegible]. Maculis brunneis dein cinereis, irregularibus. [illegible] minutissimis, numerosis, innato-prominulis, sparso-[illegible], quandoque subnervisequis, intus sordidis. Ostiolo [illegible]. Sporidiis oblongo-cylindricis, rectis vel subcurvu-[illegible] in foliis languescentibus Rhamni catharctici. Autumno.

[illegible] longueur des sporidies est de 0mm,0062 à 0mm,0075, sur une épais-[illegible] quatre à six fois moins considérable. Cette espèce est encore plus petite [illegible] *Phoma siliquastrum*, *multipunctatum* et *exiguum*, var. *minor*. [illegible] périthéciums ont à peine 0mm,10 de diamètre. Elle habite les feuilles [illegible] *Rhamnus catharcticus*, soit tombées, soit encore attachées aux [illegible], et y produit des taches brunes d'abord, puis d'un gris cendré [illegible] prononcé : ces taches, plus apparentes à la face supérieure, acquièrent [illegible] dimensions et des formes très variables. C'est sur elles que sont grou-[illegible] les périthéciums qui se montrent sur les deux faces, principalement [illegible] la supérieure : ils sont érumpents, globuleux, d'un noir un peu luisant, [illegible] surmontés d'un ostiole très petit et papilliforme. On ne doit pas con-[illegible] notre espèce avec le *Phoma myriocarpon*, Mont. (*Fl. d'Alg.*), qui [illegible] développe sur le *Rhamnus Alaternus*, et qui est tout à fait différent.

12. Sphaeria affinis, Grev., *Scott. crypt. fl.*, vol. IV, tab. 186, 1. Fr., *Elench.* 2, p. 193. — Bornet, *Ann. des sc. nat.*, sér. 3, t. XVIII, p. 165 (note).

[illegible] affinis, Fr., *Summ. veget.*, p. 387 (note **).

[illegible]. Peritheciis paucis, minutissimis, sparsis, globosis, membra-[illegible], submollibus, aurantiacis, subpapillatis, basi villo albido [illegible]. Ascis clavatis; sporidiis octonis, sigmoideis, irregulariter vel duplici serie dispositis, utrinque cilia longa hyalina tenui [illegible]; sporulis 4, compressis, hyalinis. Hab. in Ephebe [illegible], Fr. Hieme et vere (v. s.).

La découverte que M. Roussel a faite, l'année dernière, à Fontainebleau, de cette charmante petite espèce, et la communication bienveillante de quelques-uns de ses échantillons, nous a permis de la revendiquer pour la Flore cryptogamique de France, et de la décrire, aussi complétement que

possible, dans sa fructification très remarquable que M. Greville a mal observée et figurée, sans doute à cause des faibles moyens amplifiants dont il faisait usage.

Le nucléus, renfermé dans des périthéciums qui n'ont guère plus de 1/4 de millimètre de grosseur, présente des thèques nombreuses, claviformes, longues de 0mm,075 environ, sur 0mm,015 dans leur plus grande épaisseur; leurs membranes sont extrêmement minces, et disparaissent de bonne heure. Les sporidies sont au nombre de huit, de forme sigmoïde, longues de 0mm,03, sur une épaisseur qui atteint à peine 0mm,01. Chacune d'elles est terminée, aux extrémités, par un prolongement sétiforme, droit et hyalin, qui n'a pas moins de 0mm,1 à 0mm,015 de longueur. Les quatre sporules sont assez difficiles à voir; cependant nous avons pu constater exactement ce nombre, ainsi que l'apparence de cloisons due à leur rapprochement.

13. Sphæria Desmazieri, n. s. Berk. and Broome *Not. of Brit. fungi, in Ann. and mag. of nat. Hist.*, april and may 1852, n° 618, pl. ix, fig. 1. — Desmaz. *Pl. crypt. de Fr.*, sér. 2 (1855).

Cette espèce s'étend dans les bois, sur la terre, la mousse détruite, les feuilles mortes, et quelques autres débris de plantes, en été et en automne. Nous la citons ici parce qu'elle appartient à la France comme à l'Angleterre, et depuis longtemps, sans nous en douter, nous en possédions un fort bel échantillon, envoyé par M. Lamy, sous le nom de *Sphæria aquila var.*, qui fut rapproché dans notre herbier de cette espèce. Cet échantillon, trouvé dans les environs de Limoges, sur la terre humeuse, porte le n° 782 que nous aimons à faire connaître pour les personnes qui auraient pu recevoir la même communication.

Le *Sphæria Desmazierii*, Fr. in litt., publié, en 1832, au n° 563 de nos *Plantes cryptogames de France*, édit. 1, étant une espèce très douteuse, que son inventeur n'a jamais décrite, sans doute parce que nos échantillons étaient trop imparfaits, le révérend Berkeley l'a considérée avec nous comme ne pouvant être admise dans la science; et, en souvenir de la visite que nous lui avons faite en 1851, il a cru pouvoir nous dédier le *Sphæria* dont il est ici question. Il fut observé en herborisant ensemble dans un bois des environs de King's Cliffe (Wandsford), dans les premiers jours du mois d'août, puis par MM. Berkeley et Broome, en octobre de la même année, dans un autre lieu de l'Angleterre. Voici la diagnose publiée par les deux savants mycologues anglais.

Sphæria (Byssisedæ) **Desmazieri**, n. s. Subiculo latissime effuso tomentoso; peritheciis magnis insidentibus globosis hic illic confluentibus scabriusculis ostiolo papillæformi; ascis elongatis; sporidiis elongato-cymbiformibus 6-7 nucleatis fuscis. (*Not. of Brit. fungi Ann. and mag. of nat. Hist.*, april and may 1852, p. 2, pl. x, fig. 8*.

Les auteurs ajoutent que cette magnifique espèce ressemble au *Sphæria aquila*, mais qu'elle en diffère par son habitat, la couleur de son subiculum, et surtout par la forme particulière de ses sporidies qui, au lieu d'être subelliptiques et courtes, comme dans le *Sphæria aquila* et le *Sphæria fusca*, sont allongées et presque acuminées. Nos observations particulières nous ont démontré, en effet, que les sporidies du *Sphæria aquila* ont 0mm,02 à 0mm,025 de longueur sur une épaisseur de 0mm,01, tandis que celles du *Sph. Desmazieri* mesurent en longueur 0mm,03 à 0mm,035, et en épaisseur 0mm,0075. Ces dernières sont pointues, en forme de nacelle allongée, brunes presque opaques, et unisériées au nombre de huit, dans des thèques cylindriques, qui n'ont pas moins de 0mm,02 de longueur. Leurs membranes, extrêmement minces, sont résorbées de bonne heure. Les périthéciums sont d'un noir de poix, ou d'un gris de plomb, suivant leur âge.

Les sporidies du *Sph. thelena*, auquel les auteurs anglais auraient pu également comparer le *Sph. Desmazieri*, ont en longueur et en épaisseur les dimensions de celles du *Sph. aquila*; elles sont, en outre, ordinairement pourvues, à chaque extrémité, d'une sorte d'appendice conique, allongé, pointu et hyalin, qui n'a pas moins de 0mm,005. Nous n'avons pu constater ce caractère dans tous les échantillons du *Sph. thelena*, que nous avons eu occasion d'observer; mais il existe au n° 49 de notre exemplaire des *Scler. succ. exsic.*, ainsi qu'au n° 880 des *Stirpes* des Vosges (*Sph. mammæformis*), où l'échantillon fixé à gauche est le *Sph. thelena*, pourvu de son subilicum tomenteux. L'échantillon de droite ne nous a présenté aucune fructification.

HYMENOMYCETES.

14. Agaricus stipitarius, Fr. *Syst. myc.*, I, p. 138, et *Epic.*, p. 87, n° 310.

Var. Corticalis, Desmaz. *Pl. crypt. de Fr.*, sér. 2.

Nous observons, chaque année, cette variété dans notre jardin, en novembre, sur le tronc d'un vieux Lilas commun. Son pédicelle est brunâtre,

hérissé, surtout dans sa moitié inférieure, de poils courts et bruns; il est presque toujours plein et blanc intérieurement : sa hauteur atteint quelquefois 2 centimètres, sur une épaisseur égale dans toute son étendue, et qui peut être évaluée à 1/2 ou 3/4 de millimètre. Le diamètre du chapeau varie entre 5 à 10 millimètres; il est mince, convexe, brunâtre et un peu mamelonné au centre, d'un fauve pâle vers la circonférence, légèrement couverts de poils bruns et couchés, plus nombreux au centre, et se dirigeant en rayonnant vers ses bords. On compte environ trente feuillets et demi-feuillets; ils sont blanchâtres, assez larges, un peu écartés, et non adhérents au pédicule. Les spores sont blanches, globuleuses ou presque ovoïdes, et leur diamètre n'a guère plus de 0mm,005.

15. GEOGLOSSUM OLIVACEUM, Pers. *Comm.*, p. 41. — *Obs. myc.*, I, p. 40, tab. v, fig. 7 (absq. fruct.). — *Syn. fung.*, p. 610, et *Myc. eur.*, I, p. 196. — Kunz. et Schm. *Myk. Hefte*, p. 103. — Fr. *Syst. myc.*, I, p. 489, et *Epic.*, p. 582. — Wallr. *Comp. fl. germ.*, II, p. 532.

G. Sparsum, glabrum, fuligineo-olivaceum; clavula subacuminata, compressa dein longitudinaliter plicata stipite longiore. Ascis tubulosis, subclavatis; paraphysibus supra capitatis; sporidiis oblongis, obtusis, subrectis, octonis, simplici serie dispositis. Sporulis 2-4 pellucidis, vix glaucis. Hab. ad terram in Gallia. Autumno. (Desmaz.)

Après avoir cherché inutilement cette espèce dans le *Botanicon gallicum*, et dans le petit nombre de flores locales qui ont abordé la Cryptogamie, nous avons cru utile de la signaler ici comme appartenant à la France, ayant été découverte par notre correspondant, M. l'abbé Questier, sur une pelouse d'un terrain argileux, au chemin de Thury à la Ferté-Milon, en octobre 1852 et 1853. Les échantillons qu'il a bien voulu nous communiquer nous ont permis de donner une nouvelle diagnose de ce *Geoglossum*, en ajoutant à ce que Persoon, Schmidt et Kunze, Fries et Wallroth en ont dit, les caractères de sa fructification, sur laquelle ces mycétologues ont gardé le silence. Cette fructification rapproche beaucoup le *Geoglossum olivaceum* du *G. viride*, seulement elle est un peu plus volumineuse dans ce dernier, parce que les thèques mesurent 0mm,1 à 0mm,12, et les sporidies 0mm,015 à 1mm,017 de longueur sur une épaisseur de 0mm,005 ou plus; tandis que dans le *G. olivaceum*, les thèques sont longues de

0^{mm},075 à 0^{mm},009, et les sporidies de 0^{mm},01 à 0^{mm},015, sur une épaisseur de moins de 0^{mm},005

Le *Geoglossum olivaceum* devra, comme le *G. viride*, faire partie du genre *Leotia*, si l'on veut adopter ce genre comme M. Corda en a exposé les caractères dans ses *Icones fungorum;* toutefois, nous devons dire ici que ce serait une erreur de croire que les sporidies du *G. viride* fussent dépourvues de sporules ou de cloisons, comme ce célèbre mycétologue les a figurées tome III, figure 94, et comme le veut son genre *Leotia*, puisque avec un grossissement et une lumière convenables, nous avons pu compter trois à cinq sporules dans le *G. viride*, et deux à quatre dans le *G. olivaceum;* par leurs rapprochements, ces sporules simulent des cloisons hyalines.

Nous croyons l'espèce qui nous occupe très rare : M. Questier ne l'a trouvée que dans une seule localité; il n'en existe qu'une figure très médiocre et incomplète. Krombholz ne paraît pas l'avoir connue, du moins elle ne se trouve pas dans son bel ouvrage sur les Champignons; enfin elle n'est pas mentionnée dans l'*English flora* (Brit. Fung. Auct. Berk.), ni par Secretan, qui s'est occupé d'une mycographie de la Suisse.

LICHENES.

16. LEPTOGIUM ALBO-CILIATUM, Desmaz. *Pl. crypt.*, sér. 2, 1855.
COLLEMA CILIATUM (non Hoffm.), Grognot, *in litt.*

L. Thallus membranaceus, plumbeo-olivaceus, lobatus, plicato-undulatus, microphyllinus, udus flaccidus intus cellularis; lobis rotundatis, crenatis vel integris, margine ciliatis. Apotheciis ignotis. Ad saxa granitica, prope Saint-Benoît, en Beaujolais. Desmaz.

Cette Collémacée bien curieuse, dont il serait à désirer qu'on connût le fruit, qui en ferait peut-être le type d'un genre nouveau, doit, quant à présent, se rapporter au genre *Leptogium* d'après l'organisation du thalle; elle est surtout remarquable par de nombreux poils très courts et blancs, composés d'une seule cellule hyaline, et qui n'occupent que le bord des lobes.

DES HERMODACTES

AU

POINT DE VUE BOTANIQUE ET PHARMACEUTIQUE,

Par M. J.-E. PLANCHON.

On désigne sous le nom d'*Hermodactes*, par contraction du mot grec Ἑρμοδάκτυλος, qui signifie *doigt d'Hermès* ou de *Mercure*, des tubercules ovoïdes-cordiformes, à peu près gros comme des châtaignes, un peu comprimés, convexes sur le dos, plus ou moins aplatis sur la face que parcourt un large sillon longitudinal peu marqué (fig. 1 et 2). Leur surface, d'une couleur ocreuse, est généralement lisse, rarement avec quelques traces de rides longitudinales : leur substance, homogène, compacte, légère, cassante et friable, se réduit aisément en une farine blanche, presque entièrement formée de fécule, et dont la saveur douceâtre laisse à peine après elle une légère trace d'âcreté.

Longtemps célèbres dans la matière médicale comme un remède contre les affections articulaires, les Hermodactes sont tombés de nos jours en complète désuétude. On les conserve par habitude traditionnelle dans quelques vieux bocaux d'officine ou de droguier, où leur vétusté même, en les dépouillant de leurs propriétés actives, en fait d'ordinaire la pâture des insectes.

Une substance ainsi condamnée par la thérapeutique moderne pourra sembler peu digne d'une étude actuelle et rétrospective. Heureusement la science a là-dessus des vues plus hautes que l'utilitarisme du jour; elle cherche la vérité pour elle-même, assurée d'ailleurs que l'utile est le fruit naturel du vrai : elle cultive l'érudition comme une justice due au passé et comme un excellent exercice pour l'esprit. Notre ambition sera satisfaite si nous ajoutons quelques arguments à l'appui de ces idées.

L'histoire des Hermodactes est encombrée de doutes et d'erreurs : doutes sur l'identité de cette substance chez les divers auteurs qui

l'ont mentionnée : doutes sur la plante qui produit l'Hermodacte des officines. Il y a là toute une série de problèmes, dont l'étude sera l'objet de la première partie de ce mémoire ; une seconde partie, plus spécialement botanique, sera consacrée à l'examen des tubercules du *Colchicum variegatum*, L., et de l'*Hermodactylus tuberosus*, Salisb. (*Iris tuberosa*, L.).

PREMIÈRE PARTIE.

HISTOIRE DES HERMODACTES.

CHAPITRE I.

HERMODACTES VRAIS.

§ I. — Hermodactylos des Grecs.

L'*Hermodactylos* n'est mentionné ni chez Théophraste, ni chez Dioscoride, ni chez Galien, ni chez aucun des premiers auteurs classiques de botanique médicale dont les œuvres sont parvenues jusqu'à nous. Alexandre de Tralles, célèbre médecin grec, qui florissait vers le milieu du VI[e] siècle, signale le premier cette substance comme un remède précieux contre les maladies des articulations. Des passages que nous reproduisons en note (1) ressortent les faits suivants :

1° L'*Hermodactylos* agit comme purgatif.

2° Il provoque des nausées et fatigue beaucoup les malades.

3° On l'administre à faible dose, associé tantôt à des purgatifs

(1) « Bibunt etiam nonnulli id, quod vocatur διά ἑρμοδακτύλου, aiuntque doloris levationem inde fieri, dum ex ventre quædam aquosa evacuat, ut etiam ægri statim inambulare velint. Atque hoc est verum, raroque id quod titulo promittit non evenit : sed habet etiam quod offendat, quoniam efficit, ut ii qui bibunt, crebrius fluxione irritentur. Hoc igitur ne fiat, nonnulli admiscuerunt cuminum, mastichen, zinziber : alii vero etiam euphorbium, arbitrati illud refrigeratorium quippiam et torporis inducendi efficax obtinere. Alii non adeo verum hoc esse dictitant : non enim ita purgare posset, si tantam refrigerandi facultatem haberet, ut torporem queat inducere. Sed falsum esse arbitror. omnes enim qui biberunt, eo die stomachum cibis, qui offerentur, non oblectari queruntur. Idonea igitur sunt quæ ex cumino, zinzibere et pipere participant, et malitiæ ejus, quæ stomachum offendit, resistunt : sed nullum adeo ut aloe ipsi adjecta

(Aloès, Scammonée, etc.), tantôt à des excitants aromatiques (Gingembre, Cumin, Anis, etc.).

A part ces indications thérapeutiques et la signification du mot

epitulari potest. Ego hujus compositionem et eorum, quæ veteres invenerunt, vobis exponam : ne ignoremus nos, neque ab aliis discere cogamur, sed is qui velit pro arbitrio uti, hic queat facile colligere.

Descriptio purgantis medicamenti δι' ἑρμοδακτύλου simplicissimi.

Hermodactyli drachma, gingiberis siliquæ novem, piperis siliquæ duæ, anisi totidem : hæc omnia una vice dantur. Sin autem ventrem copiosius subducere cogitas scammoniæ quatuor siliquas admisceto : et citra molestiam purgat, ægroseque dolore levat.

Aliud δι' ἑρμοδακτύλου.

Hermodactyli unciæ tres, cumini scrupuli tredecim, gingiberis scrupuli duodecim, piperis scrupuli decem : dantur scrupuli quatuor.

Aliud ad idem.

Hermodactyli scrupuli quatuor, gingiberis scrupuli sex, cumini siliquæ quatuor piperis siliquæ quatuor, lacrymæ scammonii siliquæ octo. Dantur scrupuli quatuor ex mulso. Hoc medicamentum efficit, ut ægri statim incedant. Satius autem est ipsis dare morbo incipiente vel declinante.

Aliud valde bonum, experientia a nobis probatum.

Anisi, cumini, singulorum scrupuli 12, piperis albi et nigri, singulorum scrupuli 2, gingiberis scrupuli quatuor, euphorbii scrupuli quatuor, mastiches scrupuli sex, casiæ scrupulus, hermodactyli siliquæ quatuor. Hæc omnia una vice ex aqua temperata dantur.

Aliud quod Jacobus PSYCHRESTUS *exhibebat.*

Hermodactyli scrupuli quatuor, scammonii scrupuli duo : dato potui ex aqua tepida, ubi ægrum victu prius commodo præparaveris.

Egregium antidotum quod THEODOTUS *philosophus exhibebat.*

Hermodactyli siliquæ quatuor, cumini æthiopici scrupuli quatuor, anisi scrupuli tres, sii herbæ scrupuli sex, agarici scrupuli tres, musci siliqua, phu scrupuli tres, mastiches scrupuli duo, gingiberis scrupuli tres, spicæ nardi scrupuli duo, caici scrupuli sex. Dantur scrupuli quatuor cum hydromelite. Præstantissimum est hoc medicamentum, ac plurimum a multis aliis medicis comprobatum. Oportet autem etiam ægrum victu prius præparare, atque ita duo vel tria ovorum lutea, panis exiguum et gallinæ pectus exhibere : deinde hora una interposita, aut multum duabus, ad balneum ducere : ac loto revertoque domum, ita antidotum ut prædictum est, debito pondere propinare. Hæc ratio victus in omni medicamento exhibendo utilis experientia apparuit. Neque enim hoc pacto medicamentum stomachum attingit, sed etiam ventrem longe facilius potest subducere ;

Hermodactylos, qui semble faire allusion à la forme d'une racine, aucun trait descriptif ne peut mettre sur la voie pour reconnaître la nature et l'origine de la substance en question.

tantum in Hermodactylo nos experti sumus ac medicos nostri temporis exhibere spectavimus : atque ego longo tempore his usus sum. Postea autem aloen ei admiscere utiliter, sum expertus, ac tentavi trochiscos potius fingere quam potionem offerre. Etenim præterquam quod ægris dolorem auferunt, etiam prohibent, ne crebris ipsi fluxionibus afficiantur. Describuntur ipsa in hunc modum.

Catapotia ex hermodactylo et aloe.

Aloes scrupuli duo, scammonii scrupuli quatuor, cucumeridis agrestis seminis semuncia, hermodactyli semuncia. Dantur scrupuli quinque aut sex pro viribus.

Aliud eadem efficiens, tum in articulariis, tum habitu pituitosioribus.

Aloes, colocynthidis, scammonii, singulorum semuncia : hermodactyli uncia, cum scrupuli aut sex : catapotia fingens, pro virium ratione dato. Quum autem emollientia alvum catapotia efficere voles, hoc pacto componito.

Catapotia emollientia.

Aloes siliquæ quinque, lacrymæ scammonii siliquæ septem, hermodactyli siliquæ tres, cucumeris agrestis seminis siliquæ tres. Omnia trita excipito rosato aut rhodomelo : fictaque catapotia dato, non modo podagricis, sed etiam aliis quorum alvum cogitas subducere. Omnia enim nihil adferent molestiæ, nihilque ingratum ac insuave quum devorantur, oblinent. »

Alexandri Tralliani opera lib. XI (de podagra), p. 309-310 du tom. I de la collection intitulée : *Medicæ artis principes post Hippocratem et Galenum*, édit. Henri Estienne, ann. 1577.

Alexandre de Tralles naquit dans la ville de ce nom, en Lydie.

Haller pense qu'il dut visiter Rome et vivre peut-être en Egypte, et plus probablement encore en Phénicie.

Le chapitre spécial qu'Alexandre a consacré à la goutte est un des plus remarquables de son ouvrage. On voit qu'il traite cette maladie par les purgatifs. L'hermodactyle n'est jamais ordonné seul. Il y adjoint des excitants aromatiques ou des purgatifs.

Outre les médicaments dans lesquels nous avons vu qu'il fait entrer l'hermodactyle, il emploie cette substance associée à la myrrhe, comme auxiliaire contre la goutte, suivant la formule suivante :

Auxilium podagricum valde bonum.

Myrrhæ siccæ sextula, hermodactyli sextulæ duæ : trita incretaque potui ex vino veteri in balneo exhibeto.

Ouvrage cité, édit. de Haller, Lausanne, 1772, in-8, vol. VII, p. 117.

Paul d'Égine, plus connu sous le nom de Paullus Ægineta, et qui vivait, probablement à Alexandrie, vers le milieu du VIIᵉ siècle, parle de l'*Hermodactylos* à peu près dans le même sens qu'Alexandre de Tralles (1). Il l'indique positivement comme une racine, et mentionne dans un autre chapitre de son ouvrage l'*Ephemeron* ou *Colchicon* de Discoride, espèce de Colchique, identique peut-être avec notre *Colchicum autumnale* (2), et depuis longtemps signalée comme une plante des plus vénéneuses.

D'après cette mention séparée faite par le même auteur du *Colchicon* et de l'*Hermodactylos*, Jean Ruellius, de Soissons (3), André Matthiole (4) et Adam Lonitzer (5), refusèrent d'admettre que l'*Hermodactylos* des Grecs pût être le même que l'Hermodactyle des officines, confondu par les deux premiers avec le Colchique ordinaire ou *Colchicum autumnale*. Pour discuter en

(1) « Quidam vero in ipsis exacerbationibus (podagræ et arthritidis) in omnibus arthriticis purgatione ex hermodactylo utuntur : verum attendendum est, quia stomacho incommodus hermodactylus et anxios ac ciborum inappetentes facit. In solis igitur iis qui negotiis quæ differri non possunt, urgentur, ipso utendum est : compendio enim et post duos ut plurimum dies sedat fluxionem, ut quis ad consuetas functiones obeundas transire possit. Novi autem quemdam qui non ipsam hermodactyli substantiam exhibet, neque aliquod medicamentum ex ipso compositum, sed herbam ipsam coquit, cum aliquo ex consuetis pharmacis, velut aniso, aut apio, et decoctum bibendum præbet, et mirum est quomodo per ventrem evacuati e fluxione liberantur. Oportet autem, propterea quod stomacho incommodus est (velut dixi) postea stomacho gratis et corroborantibus, cum moderata caliditate, osculum ventris corrigere. »

Paulli Æginetæ opera lib. VII, p. 495 A. C. dans la collection des *Medicæ artis principes post Hippocratem et Galenum*, édit. de Henri Estienne, 1567.

« Ermodactyli radix purgatoriam vim habet, tum ipsa tum decoctum ipsius. Privatim autem arthriticis in ipsis fluxionibus exhibetur : stomacho multum noxia est. »

Paullus Ægineta, l. c. p. 620 H. 621 A.

(2) M. Fraas (*Syn. Fl. class.*, p. 283) rapporte le *Colchicon* de Dioscoride au *Colchicum variegatum* ; mais cette détermination spécifique ne repose sur aucune raison bien convaincante.

(3) J. Ruellius, *De natura stirpium*, lib. III, cap. CXV. Paris, 1536.

(4) A. Matthioli *Comment. in Dioscor.* (ed. Venet., 1565), p. 1109.

(5) A. Lonicerus, *Botanicon* (ed. Francof., 1565), p. 197.

connaissance de cause la valeur de cette opinion, il faut exposer l'opinion contraire émise par les médecins arabes.

§ II. — Surugen ou Surengian des Arabes.

Héritiers et souvent interprètes de la science des Grecs, les Arabes nous ont laissé sur la matière médicale ancienne des renseignements utiles, bien qu'on ne puisse les accepter tous sans contrôle. Parmi les auteurs de cette nation, trois surtout méritent d'être cités à l'occasion de l'Hermodacte.

Sérapion, dit le Jeune, que Sprengel suppose avoir vécu vers la fin du x[e] siècle de notre ère, regarde comme identique l'*Ephemeron* ou *Colchicon* de Dioscoride, qu'il décrit, sans le nommer, d'après l'auteur grec, et l'*Hermodactylos* qu'il appelle en arabe *Surugen* (1).

(1) De Hermodactylis. CXCIIII.—Surugen id est hermodactylus. Dioscorides). Est herba quæ florescit in fine autumni et est ejus flos albus, similis in figura sua flori croci, deinde emittit folia similia foliis bulbi, in quibus est humiditas adhærens manui, et habet stipitem in longitudine unius palmi porrectum, cujus color est albus, declinans ad nigredinem et habet radicem cujus cortex est niger, ad rubedinem declinans. Sed quando aufertur cortex, apparet radix interius alba, mollis, dulcis saporis et plena humiditate. Est autem radix ipsa rotunda, similis cepe bulbi et habet radix ista in medio sui scissuram e qua egreditur stipes superquem est flos. Nascitur multum hæc herba in loco qui dicitur karin et in terris quæ dicuntur gnagna. Hæc herba si comedatur occidit strangulando, sicut occidunt fungi. Nos autem memoravimus esse illius in libro nostro ne erramus aliquis comedat eum loco bulbi, nam ipsa est boni saporis, dulcis et delectabilis, quare fortassis comederet eam aliquis ignorans : conferunt autem illi, qui ipsum comederit, omnia quæ conferunt illi qui comedit fungos malos, est autem summum remedium ei lac bovinum, non egent namque ullo adjutorio qui eum sumpserunt. Et dixit iterum Dioscorides in capitulo de Achimeron et est lilium sylvestre, quod hermodactylus qui dicitur achimeron est interficiens et ita transtulit Albutarich in translatione sua, in medicinis simplicibus. Galenus). Habet virtutem laxativam et similiter aqua in qua bulierit et administratur in doloribus juncturarum. Paulus). Radix hermodactyli habet virtutem laxativam et similiter aqua in qua bulierit, datur autem proprie in doloribus juncturarum, in tempore fluxus humorum ad eas, verum ipse est malus stomacho. Bedigoras). Proprietas ejus est conferre doloribus juncturarum. Damaschi). Confert dolori podagræ et est laudabilis finis operationis ejus, verum nimius usus ejus facit putrificari musculos. Confert

Peu d'années après, le célèbre Abou-Ibn-Sina, nommé communément Avicenne, mentionne la même plante sous le nom de *Surengian* (1), mot qui se retrouve de nos jours, avec une légère

tamen juncturis multum. Et ideo exhibendus est maxime habentibus juncturas molles et nimis humidas. Ignotus). Surugen albus augmentum efficit in spermate. Mesarugiæ). Albus est bonus podagræ. Sed rubeus occidit et non est frigidus nimis, ita quod narcotizet quia si hoc esset non esset laxativus. Albugerig). Hermodactylus est calidus in primo gradu. Aben mesuai). Rubeus occidit et albus confert podagræ et dessiccat hulcera antiqua, et abstergit ea, et est frigidus et siccus in secundo. Rasis). Si hermodactylus esset calidus, mordicaret ulcera. Alkalhemen). Hermodactylus est calidus, multæ caliditatis. Habix) Est calidus et siccus in principio secundi gradus, et habet proprietatem sedandi dolorem juncturarum et podagræ et conferre variolis et melior ex eo est ille qui est interius et exterius albus, et quando frangitur est confractio ejus facilis et non dura. Niger vero et rubeus sunt ambo interficientes. Erraverunt autem qui putaverunt quod ipse sit lagia agrestis, quæ defertur ab Aphrica, nam illa lagia impinguat mulieres, quando bibunt eam et humectat corpora sicca et augmentum efficit in carne et facit rubere faciem colore bono, quando datur in potu cum sanich, est calida, caliditate forti, et commovet sanguinem et acuit eum multum et fortassis inducet potanti se dolores calidos, adustivos, sicut cholericos et sanguineos et infert nocumentum magnum, et ægritudines sicut erisipilam in capite et facie et in membris aliis corporis. »

SERAPIO, de temperamentis simplicium, p. 133, edit. curante Oth. Brunfelsio, in-4° sans date. (La dédicace porte la date de 1531. Pas de nom d'imprimeur, ni de lieu d'impression.)

Tout ce passage de Sérapion est évidemment compilé des divers auteurs dont les noms y sont indiqués. Ce qu'il fait dire à Dioscoride, d'après la traduction d'Albatarich, relativement à l'Ephemeron (corrompu en *Achimeron*) est inexact, au moins par rapport aux textes de l'auteur grec que nous connaissons, et dans lesquels il n'est pas question d'*Hermodactylos*. Ce mot n'est pas non plus dans les textes de Galien qui sont parvenus jusqu'à nous, et pourtant Serapion cite Galien avant Paul d'Egine, comme autorité pour les propriétés laxatives et antiarthritiques de l'*Hermodactylos*. D'ailleurs Sérapion brouille ensemble sous le nom d'*Achimeron*, l'*Ephemeron* vénéneux de Dioscoride, qui est un colchique, et l'*Ephemeron* non vénéneux du même auteur, plante encore indéterminée.

(1) De (Hermodactylo) Surengian.—Hermodactylus quid est? Est radix plantæ habentis rosas albas et citrinas. Et aperitur imprimis cum aperiuntur flores et oritur seu existit in inferiori parte montium et in eminentiis seu in collibus locorum planorum et folia ejus expansa sunt supra terram. *Electio*. Melior est albus exterius et interius durus ad frangendum. Et niger et rubeus sunt mali ambo. *Natura*. Calidus est et siccus, perveniens ad secundum. Et in ipso est

altération (*Sorinjan*), appliqué par les Arabes aux Hermodactes qu'ils importent dans les bazars de l'Inde orientale (1). Le texte du passage d'Avicenne est probablement altéré, ou la traduction en est imparfaite, dans le passage où l'Hermodacte est indiqué comme produisant des Roses (fleurs) blanches et *citrines*. Aucun Colchique n'a des fleurs jaunes; or Avicenne entend parler d'un Colchique, aussi bien que Sérapion.

Un autre médecin arabe du XIe siècle, Mésué (2), plus explicite au sujet de l'Hermodactyle, en distingue plusieurs sortes : d'abord une à racine longue comme le doigt; puis une à racine ronde,

humiditas superflua. Et existimaverunt quidam quod in albo est caliditas subtilis et in aliis virtus fortis : et si non non solveret Et existimaverunt alii quod, si esset calidus, tunc modicum ipsius mordicaret ulcera, sed in ipso non est mordicatio penitus. Et existimaverunt alii quod est calidus valde. *Operationes et proprietates*. Cum ipso est virtus solutiva, et si sit in ipso stypticitas. *Vulnera et ulcera*. Albus est bonus vulneribus antiquis. *Instrumenta juncturarum*. Confert podagræ et sedat dolorem statim, more emplastri superpositus. Et cum ex eo multototies sit emplastrum indurat apostema et in lapideam naturam convertit et est conferens *theriaca* omnibus doloribus *juncturarum* et proprie in oris fluxuum. *Membra nutrimenti*. Est malus stomacho debilitans eum : et rubeus et niger, retinent medicinas solutivas in stomacho et attrahunt nocumentum maximum. *Membra expulsionis*. In ipso est virtus solutiva et et efficit augmentum in coitu proprie cum zinzibere et mentastro et cymino. *Venena*. Rubeus et niger sunt venenum. *Permutatio*. Loco ejus ponitur in doloribus juncturarum pondus ejus de foliis alcannæ, et medietas ponderis ipsius de bdellio vario. » Avic. lib. II, cap. CCCLII, pag. 247

AVICENNÆ liber canonis, interprete Gerard. Carmonensi, édition annotée par André Alpagus et par Benoit Rinius, médecin de Venise.

Basileæ, 1558.

(1) Voyez Royle, *Illustrat. of Bot.*, I, p. 387, et Pereira, *Elem. of mat. med.*, ed. 3, vol. II, pars I, p. 1058.

(2) DE HERMODACTYLIS. — Hermodactylus est radix herbæ cujusdam montanæ et ea vel digitum longa, vel rotunda : ac eadem præstantior, si multum est alba, et intus foris magna, mediocriter dura : altera scillæ aut raphano proxima, si crevit, si vere lecta est, et menses deinde sex sicca est. Rubra autem et nigra mala est, et quæ in loco pingui et humido provenit, quod inde humor ejus inflans et excrementosus ei largior insit, rara, levis, est imbecillior. Calidus est siccus ordinis secundi initio, cum humiditate tamen excrementosa, flatulenta, nauseabunda, quæ ventriculo nocet, etc., etc. (*Suivent des détails sur les propriétés et*

laquelle comprend deux variétés, savoir : une blanche dont il recommande l'usage, et l'autre rouge et noire, qu'il déclare mauvaise. Nous essaierons bientôt d'établir la synonymie de ces prétendues racines.

§ 3. — Hermodactes des officines.

La forme et la structure de ces tubercules ne peuvent laisser douter un instant qu'ils ne proviennent d'une espèce de *Colchicum*. Aussi rejetterons-nous au chapitre des faux Hermodactes, l'examen des plantes de divers genres auxquelles on les a souvent rapportés. La question du genre ainsi résolue, notre attention va se porter uniquement sur l'espèce de Colchique qui produit les vrais Hermodactes.

Nous avons vu Ruellius et Matthiole confondre avec les tubercules, vulgairement bulbes, du *Colchicum autumnale*, l'Hermodacte des apothicaires de leur temps, qui ne différait pas sans doute du nôtre. Cette erreur, partagée par Jérôme Tragus (1) et Leonhardt Fuchs (2), est implicitement réfutée par un passage de Valerius

l'administration du remède, détails pour lesquels l'auteur compile Alexandre de Tralles et Paul d'Egine.)

MESUÆ opera (édit. de Venise, 1602), p. 57. Remèdes composés dans lesquels entre l'hermodactyle, mentionnés p. 165 (verso), du même ouvrage.

Le passage qu'on vient de lire est suivi d'un long commentaire de Johannes Costæus, d'où l'on peut extraire les observations suivantes :

L'hermodactyle d'Avicenne, de Sérapion et de Mésué, répond au colchique et à l'éphéméron de Dioscoride. Peut-être les Grecs donnaient-ils en commun à ces deux plantes le nom d'hermodactyle.

L'hermodactyle de Paul d'Egine n'est pas celui des Arabes, puisque cet auteur parle de l'éphéméron et de l'hermodactyle en deux chapitres différents. Mais, quelle est la plante du médecin grec ? Question insoluble faute d'une description quelconque.

L'hermodactyle des officines n'est pas un médicament dangereux. A Venise c'est un remède de bonne femme. Perdrait-il par la dessiccation la plus grande partie de ses qualités nuisibles, et serait-ce pour cela que Mésué recommande celui qui est desséché depuis six mois ?

(1) H. Tragus, *De stirp. comment. interprete D. Kibero*, lib. II, cap. LXXVI.

(2) L. Fuchsius, *De hist. stirp.* Lugduni, ann. 1551, in-12, p. 351.

Cordus (1), où l'un des caractères saillants de l'Hermodacte officinal, savoir sa couleur comparativement plus blanche que celle du tubercule de notre Colchique, est très nettement exprimé. L'absence à peu près totale de rides verticales chez l'Hermodacte, opposée à la présence de ces rugosités chez le Colchique ordinaire, établit entre les deux une distinction non moins évidente. D'autres traits confirment cette diversité parfaitement mise en lumière dans les ouvrages classiques de Geoffroy, de Murray, de Pereira et de M. Guibourt.

Rembert Dodoens (2), en 1582, adopte les distinctions établies par Valerius Cordus entre l'Hermodacte blanc du commerce et le tubercule délétère du Colchique; il pense d'ailleurs que l'Hermodacte répond à l'*Hermodactylos* des médecins grecs.

André Césalpin (3), en 1583, dit qu'on appelle vulgairement *Hermodactylus* un bulbe que sa d esription montre clairement être celui du *Colchicum autumnale ;* mais il en distingue nettement l'Hermodacte médicinal ou du Levant (*orientale*), qu'il suppose être l'Hermodactyle à racine blanche et ronde de Mésué, tandis que l'Hermodactyle à racine ronde et noire, ou rougeâtre, du même auteur, serait notre Colchique ordinaire.

(1) De colchico albo (*cujus radix etiam siccata, albicat tum foris, tum magis intus*).

Colchicum album flore, foliis, semine et radice prædictis simile est, qualitate tantum ab illis differt. (Ces espèces précédentes, auxquelles l'auteur fait allusion sont : 1° le *Colchicum nigrum*, *cujus radice foris nigricat*, et qui doit être notre *C. autumnale;* 2° le *Colchicum subrubens*, *quod a colore radicis ita cognominat*, qui doit être une variété ou espèce très voisine du précédent, avec lequel il croît mêlé); quanquam interdum flavescat, quum inveterascit, intus vero candidissima, tenera, in tundendo mitis, mollis et tractabilis existit : quæ tusa farinam frumentaceam adspectu refert. Saporem habet dulcem et valde suavem nulla amaritudine mixtum. Sponte in Germania nascentem nondum vidi, sed cultam tantum et e longinquis allatam locis.

Valerius Cordus, Historiæ de Plantis, lib. II, cap. cliii, p. 163 (Ouvrage édité par les soins de Conrad Gesner, en 1561).

(2) R. Dodonæi *Pemptades*, lib. IV, cap. xxxiii. La date que nous citons est celle que porte la préface de l'ouvrage, publié en 1616, après la mort de l'auteur.

(3) A. Cæsalpini *de Plantis*, lib. X, cap. xix.

Averti par ces observations, Jean Bauhin, dans son *Historia plantarum*, publiée en 1651 (1), rapportant avec détail les diverses opinions émises sur les Hermodactyles, appelle l'Hermodacte officinal *Colchicum minus malignum* sive *Hermodactylus officinarum*.

Vingt ans plus tard, en 1671, dans le *Pinax theatri botanici* de Gaspard Bauhin (2), ouvrage qui fut, jusqu'au temps de Linné, le code de la nomenclature botanique, l'Hermodacte figure avec sa synonymie sous le nom de *Colchicum radice siccata alba*.

Ces déterminations, on le voit, portent presque toutes sur le tubercule, tel que le présente le commerce, c'est-à-dire dépouillé de ses enveloppes, et séparé des organes qui pourraient servir à reconnaître l'espèce qui le produit. Valerius Cordus, seul, semblerait avoir vu dans un jardin la plante vivante apportée de loin, et vaguement indiquée comme semblable au Colchique ordinaire par les feuilles, les fleurs, le fruit et la racine. Mais il est permis de douter que cet auteur ait eu sous les yeux la véritable plante à l'Hermodacte oriental, et qu'il ait décrit de ce dernier autre chose que le tubercule.

Par son talent de botaniste et son rôle de voyageur en Orient, Tournefort était en mesure, mieux que personne, d'éclaircir cette question litigieuse. Malheureusement, ni ses ouvrages botaniques ni son herbier ne renferment aucun document à cet égard. Dans son *Traité de matière médicale*, publié après sa mort par Besnier, l'illustre auteur se borne à dire qu'il a souvent rencontré la plante à l'Hermodacte, dans l'Asie Mineure, avec les feuilles et les fruits du Colchique. Ce renseignement vague ne résout pas les doutes relatifs à l'espèce, mais il est important à recueillir comme preuve que l'Hermodacte existe dans l'Asie Mineure.

Dans tout ce qui précède, on ne trouve aucune détermination spécifique rigoureuse de la plante à l'Hermodacte, et l'on ne voit pas encore mentionné le *Colchicum variegatum* de Cornuti.

Un auteur anglais, Samuel Dale (3), est le premier, à notre con-

(1) Tom. II, p. 657-660.

(2) P. 67.

(3) S. Dalei *Pharmacologia*. Nous avons consulté l'édition in-4°, publiée à Leyde, en 1739.

naissance, qui nomme cette espèce comme étant peut-être la source de l'Hermodacte. Miller, dans son *Gardener's Dictionnary* (1), accueille avec réserve cette conjecture, et ne se prononce pas entre le *Colchicum variegatum* et son *Colchicum tessulatum* (*Colch. Bivonæ*, Guss.). M. Fée, en 1828 (2), adopte l'idée de Dale, qu'il attribue à contre-sens au vieux Matthiole. M. Geiger (3), en 1829, M. Kunze (4), en 1834, reprennent cette opinion d'une façon un peu dubitative. Ainsi fait Pereira (5), qui demande si l'Hermodacte ne proviendrait pas plutôt du *Colchicum bulbocodioides*, dont il sera question plus loin au chapitre des faux Hermodactes. Enfin M. Guibourt (6), en réfutant diverses erreurs de ses devanciers, et se prononçant nettement sur le genre de la plante à l'Hermodacte, hésite entre le *Colchicum variegatum* et le prétendu *Colchicum illyricum* d'Anguillara, plante imaginaire, que nous montrerons devoir disparaître des catalogues de la science.

Ce rapide exposé de la question montre assez qu'elle est encore pendante, et que les livres ne suffisent pas à la résoudre. A défaut de l'observation directe de la plante dans le pays même où les tubercules se récoltent, nous avons cherché des renseignements dans les herbiers et les jardins.

Parmi les nombreux Colchiques que renferment les riches herbiers du Muséum de Paris, de M. Delessert, de M. J. Gay, de M. Cosson, aucun ne nous a semblé mieux répondre que le *Colchicum variegatum* aux Hermodactes du commerce. C'est la seule espèce du groupe des Colchiques, à fleurs automnales et précoces par rapport aux feuilles, dont les tubercules desséchés conservent une surface à peu près entièrement lisse, c'est-à-dire presque sans trace apparente de rides ou stries longitudinales. Ces stries sont, au contraire, manifestes chez le *Colchicum autumnale*, L., et les

(1) Nous consultons l'édition huitième, en deux volumes in-folio, de l'année 1768.

(2) *Hist. nat. pharm.*, I, p. 316-317.

(3) *Handbuch der Pharmacie*, p. 808.

(4) *In Gœbel's Waarenk.*, II, p. 270-271.

(5) *Elements of mat. med.*, vol. II, part. 1, p. 1057-9, édit. 3, ann. 1850.

(6) *Hist. des drogues*, édit. 4, vol. II, p. 153-5.

C. tessulatum, Mill. (*C. Bivonæ*, Guss., *C. latifolium*, Fl. Græc.), *C. speciosum*, Steven, *C. Kotschyi*, Boiss. (1), *C. umbrosum*, Stev., toutes espèces dont les tubercules peuvent se comparer à l'Hermodacte pour la grosseur. Nous laissons hors de comparaison la section des Colchiques dont les feuilles se montrent en même temps que les fleurs, par exemple le *Colchicum bulbocodioides*, parce que leurs tubercules dépassent rarement le volume d'une noisette, et n'atteignent jamais la grosseur moyenne des Hermodactes.

Le *Colchicum variegatum* est parfaitement caractérisé dans le genre par ses feuilles ondulées, et ses fleurs roses rehaussées de panachures pourpres, dont la distribution en damier rappelle

(1) Nous plaçons à côté de cette espèce une plante que M. Balansa vient de récolter dans le Taurus, et qu'il nous a bénévolement communiquée, sous le nom de *C. candidum*, Boiss. (Mais ce nom, indiqué sous toute réserve et de simple souvenir, ne se trouve pas dans les publications de M. Boissier que nous avons pu consulter.) La plante du Taurus est remarquable par l'extrême longueur du tube et par la forme très étroite des divisions de son périanthe; on peut la caractériser ainsi qu'il suit : *C. Balansæ*, Planch.; *autumnale, foliis hysteranthiis (ignotis), tubere ovato-cordato albo longitudinaliter striato, vaginis valde elongatis, floribus 6-8, perianthii tubo laciniis limbi circiter 5-plo longiore, laciniis lanceolato-linearibus acutiusculis 7-9-nerviis lilacinis vel albis, staminibus paulo infra faucem insertis majoribus perianthii limbi dimidium haud æquantibus, stylis stamina paulo superantibus apice leviter falcato acie interna longiuscule stigmaticis (vel si mavis stigmate lineari leviter recurvo).*

Hab. Versant méridional du Taurus, au nord de Gulek-Boghas, en Cilicie; région montagneuse supérieure : *Balansa*, septembre 1855.

Cette espèce est très distincte d'une autre également récoltée par M. Balansa en Cilicie, à Gulek-Boghas, au nord de Tarsous, dans la région montagneuse inférieure. Cette seconde plante, plus voisine du *Colchicum autumnale*, présente des tubercules assez semblables aux précédents; mais ses gaînes florales et le tube de son périanthe sont beaucoup plus courts. Les divisions du limbe floral largement elliptiques et obtuses, à dix-neuf nervures au moins, n'ont pas tout à fait deux fois la longueur des étamines; les styles égalent presque la longueur de ce limbe, et les stigmates sont terminaux et punctiformes.

Les tubercules de ces deux espèces sont marqués de stries verticales, ce qui les distingue de ceux de l'*Hermodacte;* cependant il nous a semblé bon d'en parler, parce qu'ils pourraient bien se trouver mêlés çà et là à ceux de l'*Hermodacte* non strié.

le *Fritillaria Meleagris* (1). Les divisions acuminées de ces fleurs distinguent nettement l'espèce du *Colchicum tessulatum*, Mill., qui présente un coloris analogue, et sous lequel viennent se ranger comme simples variétés le *Colchicum lusitanicum fritillaricum*, et le *Colchicum neapolitanum fritillaricum* de Parkinson. Le même ancien auteur, dans son *Paradisus*, publié à Londres en 1629, signala le premier le *Colchicum variegatum* sous le nom de *Colchicum fritillaricum chiense*. Cette belle espèce était, dès cette époque, ainsi que beaucoup d'autres du même genre, cultivée en Angleterre. Elle habite naturellement divers points de la Grèce insulaire et continentale, notamment les îles de Crète, de Chio, de Cos, ainsi que les environs de Smyrne, dans l'Asie Mineure. Nous n'en avons pas vu d'exemplaires provenant de la Syrie ou de l'Égypte.

Le tubercule de cette espèce n'offre, avons-nous dit, presque pas de traces de rides longitudinales : première et très importante coïncidence avec l'Hermodacte officinal. D'autres caractères complètent la ressemblance entre les deux tubercules vus dans le même état de dessiccation : forme, couleur de la surface et de la substance interne, forme des grains de fécule, saveur douceâtre avec un léger arrière-goût d'acridité, tout cela s'accorde assez pour faire croire à l'identité d'origine des deux produits. Gardons-nous pourtant de présenter cette conclusion comme parfaitement décisive.

(1) Colchicum variegatum (Cornuti), L.—C. cormo lævi, foliis undulatis patentibus hysteranthiis, perianthii laciniis lanceolatis acuminatis acutis purpureo-tessellatis.

Colchicum variegatum (Cornuti). — L. *Sp. pl.* (édit. 3ᵉ), p. 484. — Lamk., *Dict.* II, p. 64. — Aiton, *Hort. Kew.*, édit. 2, vol. II, p. 330.—Redouté, *Lil.* tab. 238 (exclus. var. B?). — *Bot. Magaz.*, t. 1028. — Rœm. et Schult., *Syst.*, VII, p. 1507. — Trattin., *Tabul.*, t. 240.

Colchicum fritillaricum chiense, the checkered Medowe Saffron of Chio or Scio, Parkins. *Paradis.*, p. 156 et p. 155 f. 5. (ann. 1629).

Colchicum variegatum chiense, Gerarde, *Herbal*, p. 163, fig. 14 (ann. 1636).

Colchicum variegatum, Cornuti, *Canad.*, p. 136 et 137 : cum icone (ann. 1662).

Colchicum chionense, floribus Fritillariæ instar tessulatis; Moris., *Hist.*, II, p. 231, sect. IV, t. 3, f. 7.

Colchicum fritillaricum chiense, Ray, *Hist. pl.*

Colchicum purpureum, magnis foliis viridibus, latioribus et crispis odum dictum, Tournef. *Instit.* 349 (fide floris unici in herb. Vaillant. ex hort. reg. paris.)

Il faudrait, pour acquérir à cet égard une certitude complète, posséder des exemplaires d'Hermodacte officinal pourvus de leurs organes les plus caractéristiques (fleurs, fruits, feuilles), au lieu d'en être réduit à la simple étude du tubercule dénudé. Il faudrait aussi connaître, d'une façon positive, les pays où l'on récolte ce produit, que les uns disent venir de l'Asie Mineure, les autres de Syrie ou d'Égypte, et toujours sans preuves que ces renseignements soient exacts.

Admettant donc, mais avec une certaine réserve, que l'Hermodacte dérive du *Colchicum variegatum*, nous allons tâcher d'établir la comparaison entre ce produit et l'*Hermodactylos* des Grecs ou des Arabes.

§ 4. — Comparaison de l'Hermodacte des officines avec l'Hermodactylos des Grecs.

Au premier abord, rien ne paraît plus difficile à concevoir que l'identité de ces deux substances médicinales. Comment retrouver, en effet, dans l'Hermodacte, la moindre analogie avec la forme d'un doigt, que le nom d'*Hermodactylos* semble supposer chez le tubercule ainsi désigné? Ceux-là même qui, se fiant à la tradition, reconnaissent dans l'Hermodacte actuel l'*Hermodactylos* des Grecs, ceux-là, disons-nous, ont éludé plutôt qu'expliqué cette objection étymologique.

Plus favorisé par les circonstances et par le recours à l'étude directe de la nature, nous allons faire de cette objection une preuve, et de cette difficulté la clef même de toute l'énigme. Constatons d'abord un fait important.

Le tubercule du *Colchicum variegatum*, probablement pareil en cela à d'autres espèces du genre, n'offre pas une forme constante. Tantôt il est ovoïde-cordiforme, au moins aussi large ou presque aussi large que haut, avec le processus inférieur sur lequel repose la pousse florifère beaucoup plus court que le corps même du tubercule. C'est ainsi que l'ont représenté Gerarde (*Herbal*, p. 163, fig. 14), Cornuti (*Canad.*, p. 136), et plus tard Gawler dans le *Botanical Magazine* (tab. 1028). C'est ainsi que nous l'avons

observé sur des exemplaires de l'herbier Delessert, et sur la plante vivante cultivée au jardin de l'École de médecine de Paris. Telle est aussi, sauf les nuances, la forme ordinaire des Hermodactes du commerce. D'autres fois, ce tubercule offre un corps principal ovoïde-oblong, avec un processus inférieur très allongé, qui présente l'apparence d'un ongle, ou, si l'on veut, de la phalange terminale d'un doigt. Cet état digitiforme du tubercule est celui que Parkinson a dû voir, lorsqu'il a décrit, dans son vieux et naïf langage, le *Colchicum variegatum* ou *Colchicum fritillaricum chiense* (1). On retrouve, bien longtemps après, la même forme figurée et décrite dans les *Liliacées* de Redouté (tab. 238); enfin c'est elle que nous avons ici représentée (fig. 4) d'après un exemplaire vivant du Jardin des plantes de Paris.

Si le mot *hermodactylos*, ou doigt de Hermès, semble peu convenir aux tubercules de *Colchicum variegatum* sous leur forme courte et ramassée, en revanche ce terme s'applique naturellement aux mêmes organes sous leur forme allongée et dactyloïde. Il y a dans ce rapprochement du mot et de la chose, à des siècles d'intervalle, un premier indice que vont confirmer des considérations d'une autre nature.

Les Hermodactes, tels qu'on les connaît dans les droguiers et les officines, sont à peu près dépourvus de propriétés énergiques. C'est ce qu'ont prouvé les expériences de Gaspard Hoffmann et de

(1) « COLCHICUM FRITILLARICUM CHIENSE. — The checkered Meadow Saffron of Chio or Scio.

» . . . The roote is like unto the others of this kinde *but small and long* and not so great : it flowered later for the most part than any of the other, even not until november, and is very hard to be preserved with us, in that for the most part *the roote waxeth lesse and lesse every year*, our cold country being so contrary unto his natural, that it will scarce shew his flower; yet when it flowreth any thing early, that it may have any comfort of a warme sunne, it is the glory of all these kindes. » (PARKINSON, *Paradis.*, p. 156.)

Dans les passages que nous avons soulignés, l'auteur constate que la racine (tubercule) est petite et longue, et que son volume diminue d'une année à l'autre, ce qu'il attribue à l'influence du climat trop froid de l'Angleterre. Nous présenterons plus loin, en parlant de la structure et du développement de ces tubercules, une autre conjecture sur la cause de ce fait.

Van Swieten, citées par Murray (*Apparat. medic.*, V, p. 219), et ce qu'explique l'analyse faite par L.-A. Lecanu, constatant dans cette substance l'absence de vératrine ou de tout autre alcaloïde. En supposant tout à fait exactes ces expériences thérapeutiques et chimiques, on aurait tort d'en inférer la nullité d'action des Hermodactes à l'état frais. Tout prouve, au contraire, que la dessiccation et surtout la vétusté altèrent la composition et débilitent l'action médicamenteuse des Colchiques, y compris le *Colchicum autumnale*. On a sur ce point le témoignage de Stœrck, qui, le premier, dans les temps modernes, établit sur des expériences directes l'emploi de ce dangereux remède. « *In recenti radice*, écrit le célèbre médecin de Vienne, *sapor deprehenditur acerrimus*, *in annosa vero sapor fit farinaceus obtusus* (1). » A l'égard du *Colchicum variegatum*, source probable de l'Hermodacte, le même fait peut aisément être constaté. Des tubercules de cette plante conservés dans l'herbier Delessert, sans avoir subi l'action du sublimé corrosif, nous ont offert une saveur douceâtre, en tout semblable à celle des Hermodactes; à l'état frais, au contraire, ces tubercules sont d'une odeur tout aussi vireuse, d'une saveur tout aussi âcre et amaricante que ceux du *Colchicum autumnale*. Leurs effets, selon toute apparence, ne seraient ni moins délétères à dose toxique, ni moins salutaires à dose médicamenteuse.

Ainsi s'expliquent, d'une part, le discrédit où sont tombés les Hermodactes vieillis des pharmacies, et, d'autre part, la confiance que ce remède a pu justement inspirer aux médecins grecs qui l'avaient, en quelque sorte, sous la main, et pouvaient l'administrer à l'état frais. Nouvelle preuve que notre Hermodacte répond apparemment à l'*Hermodactylos* d'Alexandre de Tralles et de Paul d'Égine.

Rappelons, d'après le premier de ces auteurs, les propriétés de son *Hermodactylos*. C'est un remède purgatif; ainsi du Colchique: on l'emploie contre la goutte, et généralement les maladies articulaires; ainsi fait-on du Colchique. L'*Hermodactylos* fatigue et dégoûte les malades; le Colchique n'est pas moins redouté sous ce rapport. Bref, toutes ces coïncidences thérapeutiques semblent prouver au moins l'identité générique entre la plante à l'Hermo-

dacte et l'*Hermodactylos* des Grecs. Empruntons à la tradition un autre argument en faveur de cette idée.

§ 5. — Comparaison de l'Hermodacte des officines avec le Surugen ou Hermodactylus des Arabes.

En confondant sous un même chef, et regardant à peu près comme équivalents l'*Hermodactylos* des Grecs et l'*Ephemeron* de Dioscoride, Sérapion le jeune n'avait fait, sans doute, que recueillir dans l'école d'Alexandrie une tradition véridique en somme, bien qu'un peu altérée dans les détails. Que Paul d'Égine ait consacré deux chapitres différents à l'*Hermodactylos* et au *Colchicon*, cela ne prouve rien contre l'identité générique des deux plantes. Il suffisait, pour expliquer cette mention séparée, que l'une eût été signalée comme remède, et l'autre comme un poison mortel. Les caractères botaniques ou de structure étaient aisément méconnus, lorsqu'ils auraient semblé contredire des caractères tirés des propriétés. Des analogies, vraies ou supposées sur ce dernier point, faisaient rapprocher sous le même titre les plantes les plus disparates, et, tout au contraire, la diversité présumée d'action médicamenteuse faisait assigner des noms différents à des plantes du même genre. Ainsi tombe l'objection soulevée par le vieux Matthiole contre l'identité générique de l'Hermodacte, de l'*Hermodactylos*, du *Surugen*, et de l'*Ephemeron* ou *Colchicon*.

Des trois sortes d'Hermodactyle ou de *Surugen* que signale brièvement Mésué, deux sont assez faciles à reconnaître. La première, à racine longue, semble répondre à la forme dactyloïde du tubercule ci-dessus décrite chez le *Colchicum variegatum*, forme qui peut, du reste, se présenter chez d'autres espèces de Colchique. La seconde sorte, à racine ronde et blanche, est apparemment notre Hermodacte officinal, d'autant plus que Mésué parle spécialement de la racine desséchée depuis six mois, c'est-à-dire déjà singulièrement affaiblie dans son action. Avouons pourtant que la récolte de cette racine, indiquée pour le printemps (*si crevit*, *si vere lecta est*, etc.; voy. ci-dessus, p. 12, note 2, tout le passage), ne concorde pas avec la récolte probable des Hermodactes officinaux; car ces derniers portent sur la face antérieure un sillon qui

ne se dessine que vers l'époque de la floraison, c'est-à-dire dans la dernière moitié de l'année. Or, au printemps, quand ce tubercule a poussé des feuilles, il doit être déjà bien flétri, et le nouveau tubercule ne doit pas avoir de sillon. Mais ces discordances n'empêchent pas de croire que le *Surugen* à racine blanche et ronde ne soit un Colchique, et peut-être le même que le *Sorinjan sheeran*, ou Hermodacte doux des bazars de l'Inde orientale, que Pereira déclare identique avec l'Hermodacte des officines (1).

Il est difficile, pour ne pas dire impossible, de deviner à quelle espèce de Colchique se rapporte l'Hermodactyle à racine ronde, noire et rouge, de Mésué. Césalpin et Gaspard Bauhin ont cru y voir le tubercule de notre Colchique d'automne. Ceux-ci restent, en effet, souvent revêtus d'une pellicule fauve-rougeâtre (épiderme interne de la tunique foliacée qui les enveloppe), et pourraient passer pour rouges, tandis que la couleur d'un gris ou d'un rouge noirâtre qu'ils prennent souvent en se desséchant expliquerait l'épithète de *nigra*. Mais tout cela n'est que simple conjecture,

(1) M. le professeur Royle a rapporté des bazars du nord de l'Inde anglaise deux espèces de *Sorinjan* ou d'Hermodacte. Il suppose qu'elles sont importées de la mer Rouge par la voie de Surate ou de Bombay. La première espèce est le *Sorinjan sheeran*, que nous venons de citer; la seconde, nommée *Sorinjan tulkh*, c'est-à-dire Hermodacte amer, est décrite comme il suit par Pereira, qui la rapporte avec doute à l'*Hermodactylus rubeus et niger* d'Avicenne et de Mésué.

« Les tubercules de cette variété se distinguent des précédents (c'est-à-dire de l'Hermodacte doux) par leur saveur amère, leur grosseur moindre, et par leur surface externe striée ou réticulée. Leur couleur est généralement plus foncée, noirâtre même chez quelques exemplaires. Un des tubercules est ovale-cordiforme, haut de 0m,025, large de 0m,002, sur une épaisseur d'environ 0m,005, canaliculé ou concave sur un côté, convexe sur l'autre, d'une teinte jaune brunâtre, demi-transparent et d'une texture très cornée. La coupe présente des lignes verticales qui semblent indiquer une texture lamellaire. Un second exemplaire est opaque, amylacé, réticulé à la surface externe, blanc à l'intérieur, moins aplati et d'une forme remarquable, le côté concave du tubercule se prolongeant de près de 0m,015 au-dessous du point d'attache des anciennes fibres radicales. D'autres tubercules sont de la grosseur et de la forme de pepins d'orange, mais aplatis ou creusés sur un côté; quelques-uns sont vermoulus. Un autre offre extérieurement une couleur brun noirâtre. » (Traduit de Pereira, *Elements of mat. med*, éd. 3, vol. II, pars 1, p. 1058.)

et la vérité sur ce point n'aurait d'ailleurs que peu d'importance.

§ 6. — Conclusions des précédents articles.

Un fait capital ressort des considérations qui précèdent : c'est l'identité probable de l'*Hermodactylos* des médecins grecs du VI[e] et VII[e] siècle avec notre Hermodacte, et conséquemment avec une espèce de Colchique, soit le *C. variegatum*, soit une autre espèce orientale.

C'est pour avoir contesté ce fait, et récusé sans raison le témoignage des Arabes sur cette question de matière médicale, que la thérapeutique a laissé dormir des siècles entiers la découverte des propriétés des Colchiques dans le cas de maladies articulaires. L'étude des plantes n'est donc pas aussi stérile pour la médecine qu'on affecte de le croire : l'érudition elle-même n'est pas toujours un luxe inutile, une prétentieuse superfluité; enfin on peut, sans paraître trop sévère, rappeler à la jeunesse studieuse le respect que la science moderne doit aux maîtres des anciens temps.

CHAPITRE II.

FAUX HERMODACTES.

Les produits les plus divers ont usurpé le nom d'Hermodacte, et, sur cette litigieuse question, on est surpris de voir d'étranges erreurs sanctionnées par l'autorité des noms les plus respectables. Indiquons rapidement ces faux Hermodactes, en commençant par ceux qui se rapprochent le plus du vrai.

§ 1. — Colchicum autumnale.

Parmi les botanistes de la Renaissance, Ruellius, Matthiole, Tragus et Fuchs, ont pris à tort l'Hermodacte officinal pour le tubercule du Colchique d'automne. Il est probable que beaucoup d'apothicaires de l'Europe occidentale faisaient la même confusion, au grand détriment des malades. Plus récemment, des médecins distingués sont tombés dans cette erreur, mais en usant du Colchique avec toute la prudence requise. De ce nombre sont

M. Want (1), qui, dès 1815, indiqua le premier l'efficacité du Colchique dans le traitement des maladies rhumatismales (2), et sir William Halford, président du Collége des médecins de Londres (3) : ce dernier avait pourtant pris la précaution de faire venir des Hermodactes du marché de Constantinople, et les avait soumis à ses collègues, qui ne surent les distinguer de ceux du Colchique ordinaire, Il nous semble inutile de revenir sur cette distinction évidente, déjà bien établie plus haut sur les données de Valerius Cordus, de Césalpin, de Gaspard Bauhin, de Geoffroy, et de la plupart des auteurs de matière médicale.

§ 2. — Hermodactes d'Égypte.

Colchicum bulbocodioides, M. Biebst., *Fl. taur.-caucas.*
Colchicum ægyptiacum, Boissier, *Diagnos.* n° V, p. 66 (ann. 1844) (4).

(1) J. Want, in *Med. and physic. Journal*, vol. XXXII, d'après Pereira.

(2) J. Want, *Ibid.*, vol. XXXIII et XXXIV, d'après J. Kuhn, *Dissert. sur les propriétés méd. des Colchicacées*, Strasbourg, 1827, p. 22.

(3) W. Halford, *Lond. med. Gazette*, vol. VIII, p. 318.

(4) Colchicum ægyptiacum Boiss. — Espèce fondée sur la plante récoltée en Égypte, dans le désert voisin d'Alexandrie, par Aucher-Éloy (n° 2155 de sa collection). Nous en avons sous les yeux les exemplaires authentiques, ainsi que d'autres parfaitement semblables, recueillis aux mêmes lieux par M. Kralik (Herb. du Muséum). Les divisions florales ne sont pas nues à la base, mais bien munies d'une double crête assez longue et très étroite. Ces divisions sont comparativement beaucoup plus étroites que dans le *Colchicum bulbocodioides*; mais ce caractère ne paraît pas assez important pour distinguer ces plantes comme espèces.

Chez d'autres exemplaires incomplets, récoltés sur les bords de l'Euphrate par le colonel Chesney, les divisions florales sont plus étroites encore, au point de pouvoir être dites linéaires. On n'y voit pas clairement des crêtes internes: mais il est plus que douteux qu'on puisse séparer la plante du *C. bulbocodioides*.

D'après ce qui précède, on voit que la présence de crêtes sur les divisions du périanthe n'a pas assez de constance pour servir à caractériser un sous-genre dans le type *Colchicum*. Mais on pourrait très bien admettre cette section nommée *Hermodactylus* par Rob. Brown, en y comprenant non plus seulement, comme a fait Kunth, le *Colchicum Ritchii*, mais toutes les espèces dont les feuilles naissent en même temps que les fleurs. Une objection se présente cependant, à l'adoption du mot *Hermodactylus* pour cette section des Colchiques à feuilles synanthées, c'est que le même terme est adopté génériquement pour l'*Iris tuberosa*.

Colchicum Ritchii, Rob. Br. in Oudn. Denh. and Clappert., p. 36 (ann. 1826), fide cl. Cosson.

Colchicum hololophum, Coss. et Dur. exsiccat., monente cl. Cosson (1).

Colchicum montanum, Forsk., *Fl. ægypt.-arab.*, p. 77.

Prosper Alpin, dans son ouvrage sur la médecine des Égyptiens (*De medic. Ægypt.*, lib. III, p. 234) (2), dit que les femmes de ce

(1) Le *Colchicum hololophum*, Coss. et Dur., que M. Cosson a rapporté lui-même comme synonyme au *Colchicum bulbocodioides*, M. Biebst. (voy. Cosson et Kralik, *Catal. des pl. de Syr. et de Pal. récoltées par MM. de Saulcy et Michon*, p. 19), paraît être, au premier abord, une espèce très distincte. Il est remarquable surtout par la largeur des divisions de son périanthe, dont les extérieures sont elliptiques, presque obovales et obtuses au sommet. Toutes ces divisions portent à la face interne, vers leur base, deux crêtes saillantes, étroites, à bord généralement muni d'une ou deux dents. Ses feuilles, plus courtes que les fleurs, sont coriaces, un peu arquées, pliées en gouttière, rudes sur les bords, à cause de petites aspérités clair-semées.

M. Cosson a comparé ses exemplaires avec un échantillon authentique du *Colchicum bulbocodioides* étiqueté par M. Steven, et conservé dans l'herbier Webb. Il a reconnu l'identité des deux plantes l'une avec l'autre, ainsi qu'avec le *Colchicum Ritchii* de M. Rob. Brown, dont il a vu un exemplaire provenant de Tripoli.

Les échantillons n[os] 5263, 5369 et 2158 *bis*, récoltés dans l'Asie Mineure par le voyageur Aucher-Éloy, s'accordent avec ceux du *C. hololophum* d'Algérie, sauf que leurs divisions florales sont plus étroites et plus aiguës.

(2) « Sed ex omnibus pro secreto habent singulo die, dum eunt dormitum, ad decem vulgares bulbos, pro *Hermodactylis* a nostris pharmacopæis receptos, quos aliqui potius Colchicum esse autumant, contostos mandere, eosque pluribus diebus, quindecim scilicet et viginti ad usque, frequentant. Ex quorum usu, quod nostris mirum videbitur, nihil vel per alvum vel vomitum evacuantes, minusque aliqua molestia mulieres vexantur. »

Remarque du commentateur Guilandinus.

« Hinc nostros falsis uti Hermodactylis, cognoscitur, dubiumque etiam fit, eos esse Dioscoridis Colchicum, cum per os sumpti nullam noxam inferant, minimeque strangulent. Nisi loci diversitate illi collecti aliam a nostris facultatem obtineant, minimeque venenosam. »

Second passage du même ouvrage, lib. IV, p. 253.

« Mulieres pauperculæ sumptum pro aliis ferre nequeuntes, vulgares Hermodactylos, quibus communiter nostri pharmacopolæ utuntur, modice contostos æque

pays mangent souvent, avant d'aller se coucher, jusqu'à dix bulbes d'Hermodacte, qu'elles font rôtir à la façon des Châtaignes. Ainsi préparés, ces bulbes n'agissent nullement comme un purgatif, et contribuent, avec les bains et d'autres conditions de régime, à procurer à ces femmes l'embonpoint qu'elles recherchent comme un signe de beauté. L'auteur ne distingue pas ces bulbes des Hermodactes qu'on vendait de son temps dans les officines d'Italie. Mais s'il est vrai que les tubercules dont les Égyptiennes faisaient usage fussent indigènes dans le pays, tout nous porte à croire qu'ils provenaient du *Colchicum bulbocodioides*, et non du *Colchicum variegatum*. La première espèce, en effet, est la seule qui nous soit connue en Égypte : or, ses tubercules, rarement plus gros que des noisettes et bien souvent plus petits, semblent ne pouvoir être confondus avec les Hermodactes du commerce, bien qu'ils s'en rapprochent par leur surface à peu près lisse et d'un blanc jaunâtre sur les exemplaires desséchés ; leur forme est ovale, généralement plus acuminée, et plus aiguë à l'extrémité supérieure. Cette espèce de Colchique, éminemment variable, et qui ne diffère pas assez du *Colchicum montanum*, L. (1), est très commune dans le nord de l'Afrique, l'Arabie, la Syrie, la Perse, la Mésopotamie, l'Asie Mineure et la Crimée.

ac nos castaneas edimus, multos unica vice, ad impinguescendum, devorant, ex quibus neque alvus aliquo pacto turbatur, neque aliud quippiam mali accidit. Hinc nostri pharmacopoli scire possunt, quantum illis pro vero Hermodactylo utentes, hactenus erraverint. Egoque hos non parum admiratus sum, quando Ægyptiæ mulieres earum radicum (quam sine dubio si modo Dioscoridi credendum sit, Colchici esse quisque herbarum materiæ peritus fatebitur) per multos dies ad decem et plures etiam euntes dormitum sumpsisse instarque castanearum comedisse, sine ulla noxa ibi sæpius compererim. »

(1) Voyez sur le *C. montanum*, L., et les espèces analogues, les excellentes notes de Visiani (*Fl. dalmatica*, I, p. 157), desquelles il résulte que l'espèce linnéenne reposant en partie sur une description très incomplète de Loefling, en partie sur deux synonymes faux, on doit rejeter provisoirement le nom de *C. montanum*, et adopter celui de *C. Bertolonii*, Stev., pour le *C. montanum* de Desfontaines et de Bertoloni. M. Visiani regarde aussi comme une simple nuance du *Colchicum Bertolonii*, les exemplaires de Colchique récoltés en Egypte par Figari et qui se rapportent, suivant toute apparence, au *C. ægyptiacum* Boissier.

Du reste, le nom de *C. Bertolonii*, Steven, publié en 1829, dans les *Nouveaux*

§ 3. — Hermodacte d'Anguillara.

COLCHICUM MONTANUM, L. (1) (pro parte, nempe quoad stirpem Lœflingianam hispanicam et exclus. synon. Clusii et Bauhini). Nomen delendum ?

Colchicum illyricum, Auct. de mat. medic. (pro parte et exclus. synon. Lobel.).

Colchicum montanum, Desf., *Fl. Atl.*— Bertol., *Rar. ital. pl. decad.*3, p. 19, n° 2, et *Amœn. ital.*, p. 24-25 (ann. 1819).

Colchicum Cupani, Gussone, *Prodr. Fl. sic.*, I, p. 452 (ann. 1827).

Colchicum Bertolonii, Steven in *Act. nov. Mosq.* (ann. 1829). — Visiani, *Fl. dalmat.*, p. 157 (cum annotat. optimis).

Colchicum pusillum, Sieb. exsicc. — Rœm. et Schult. — Kunth.

Mém. de la Soc. Imp. des nat. de Moscou, est postérieur de deux ans à celui de *C. Cupani*, proposé par M. Gussone, dans le *Prodromus Fl. Siculæ*, I, p. 452, ann. 1827 (nous faisons cette citation d'après M. Visiani). Ainsi donc ce serait le nom de *C. Cupani* qui devrait être adopté de préférence à *C. Bertolonii*. Mais s'il était prouvé, comme nous le croyons, que ces deux plantes ne diffèrent pas assez du *Colchicum bulbocodioides*, M. Biebst., c'est en définitive ce dernier nom qui devrait seul prévaloir.

(1) Les exemplaires suivants de l'herbier Delessert paraissent se rapporter au *C. Cupani*, Guss. Ils ont tous des feuilles linéaires, au nombre de 2 à 5, des fleurs (au nombre de 2 à 5 aussi) dont les divisions du périanthe sont linéaires, à 5 ou 6 nervures et dépourvues de crêtes au côté interne.

1° *Colchicum Cupani*, Gussone, récolté à Trapani en Sicile, par M. Parlatore. 1 feuille, 2 fleurs.

2° *Colchicum*......... Mont Liban. Bové, n° 513 (octobre 1832). Trois feuilles linéaires, 2 à 3 fleurs, semblables à celles de l'exempl. précédent.

3° Mont Cassius (Palestine). Labillardière; 5 feuilles, 3 fleurs.

4° *Colchicum montanum*, L. fide Boissier. Sommet de l'Hymette, près d'Athènes; De Heildreich. Automne de 1844. 2 feuilles, 1 à 2 fleurs.

5° *Colchicum montanum*, Desf., exemplaires authentiques récoltés par Desfontaines en Barbarie.

Deux de ces exemplaires répondent assez au *Colchicum Cupani* de Sicile, sauf que leurs feuilles sont un peu plus larges. Un troisième avec des fleurs toutes semblables, mais au nombre de sept, présente deux feuilles beaucoup plus grandes, longues de près d'un décimètre sur au moins un centimètre de largeur. Les divisions du périanthe n'ont pas de crête à la base.

6° *Colchicum*. Alger; champs, mars 1839. Bové in herb. Delessert (sous le nom faux de *Narcissus Tazzetta*). Pareil aux deux premiers exemplaires de Desfontaines.

7° *Colchicum montanum*. Dalmatie ; Petter. Feuilles plus larges, bordées de cils denses.

Colchicum Steveni, Kunth, *Enum.*, IV.
Colchicum Hermodactylum? Parkins., *Paradis.* (ann. 1629) (1).

Dans beaucoup de livres de matière médicale, on trouve indiqué, comme la source possible de l'Hermodacte, un *Colchicum illyricum*, qu'on chercherait vainement parmi les espèces de ce genre admises par les botanistes modernes. Linné lui-même, qui cite à tort Miller et Forskähl à l'occasion de ce *Colchicum illyricum*, ne l'a jamais admis ni défini dans ses ouvrages de botanique. Il s'agit au fond d'une plante tout imaginaire, formée d'éléments hétérogènes, et dont la création est due à deux méprises combinées du vieux de L'Obel. Le célèbre botaniste flamand figura le premier, dans son *Stirpium historia* (p. 73), une plante qu'il avait reçue, dit-il, d'Alep en Syrie, et dans laquelle il crut reconnaître à la fois l'Hermodacte des officines, et certain Colchique mentionné par Anguillara (*Semplici*, p. 275) (2). Il nomma sa plante *Colchicum*

(1) Parkinson dans son *Paradisus*, publié en 1629, énumère 19 espèces ou variétés de Colchicum, entre autres la suivante, qui est la 13me :

« 13. *Colchicum Hermodactylum. Physical Meadow Saffron.* — This Physical Meadow Saffron springeth up with his leaves in Autumne, before his flowers appeare beyond the nature of all the former kindes, yet the flower doth, after they are up, shew it selfe in the middle of the green leaves, consisting of six white leaves, with divers chives in the middle, and passeth away without giving any seede that ever I could observe, the greene leaves abide all the winter and spring following, decaying about May, and appeare not until September, when (as I said) the flowers show themselves presently after the leaves are sprung up. »

D'après ce qui précède, il est évident qu'il s'agit d'un Colchique à feuilles synanthes, qui peut être le *Colchicum bulbocodioides*, M. Biebst. Parkinson n'en décrit pas les bulbes. Il ajoute plus loin, p. 140 :

« The *Colchicum Hermodactylum* may seeme very likely to bee the *Colchicum orientale* of Mathiolus, or the *Colchicum Alexandrinum* of Lobelius : and some think it to be the true Hermodactylus, and so call it, *but it is not so.* »

Le *Colchicum orientale* de Matthiole (*Comment. in Diosc., ed. Venet.*, ann. 1565, p. 1108, cum icone), ou *Colchicum syriacum Alexandrinum*, Lobel (*Observ.*, p. 72, avec vignette copiée de Matthiole, et *Advers.*, p. 54), n'a rien de commun avec les vrais Colchiques. Clusius (*Rar. pl. hist.*, p. 201) suppose que ce pourrait être une Tulipe mal dessinée. Ne serait-ce pas plutôt une Fritillaire?

(2) « Il Colchico, che si vede par la Grecia, e nelle parti di Schiavonia nel contorno di Sebenico non è gia quello, che in molti luoghi si trova in Italia : per-

illyricum sive græcum non venenatum Anguillaræ. Peu de temps après, Gerarde (*Herbal*, p. 160, fig. 6) reproduisit la figure donnée par de L'Obel, en réduisant l'inscription aux seuls mots *Colchicum illyricum*, forme abrégée, sous laquelle cette prétendue espèce a souvent été reprise par la foule des compilateurs, et même par des auteurs sérieux.

Or voici la vérité sur cette complication de méprises :

1° Le Colchique d'Anguillara n'est pas indiqué comme illyrien, mais comme croissant en Grèce et près de Sebenico, en Dalmatie; donc le nom d'*illyricum* n'appartient pas à Anguillara.

2° Le Colchique de l'auteur italien est évidemment, ainsi que l'a reconnu M. Robert de Visiani, le *Colchicum Cupani*, Guss. (*Bertolonii*, Stev.), et n'a pas le moindre rapport avec la plante figurée par de L'Obel.

3° Anguillara n'a pas dit, comme l'a cru de L'Obel, que son Colchique de Grèce et de Dalmatie fût l'Hermodacte véritable, mais seulement qu'on en substituait les tubercules à ceux de l'Hermodacte (*Le sue radice si cavano et si portano a vendere per la Italia in vece di Hermodattili*).

4° Enfin la figure de ce prétendu *Colchicum illyricum*, telle qu'elle est donnée par de L'Obel, non-seulement ne représente pas un Colchique, mais ne rappelle même aucune plante connue. On y voit un bulbe semblable à celui d'un Narcisse, une tige avec des feuilles distiques nerveuses, qui rappellent celles des *Epipactis*, des fleurs à six pièces en étoile, qui semblent se rapprocher de celles des *Gagea*, d'autant plus que de L'Obel les dit jaunâtres; bref, l'ensemble présente quelque chose de discordant avec toutes les formes connues de Monocotylédones. On peut supposer, sans trop d'injustice pour la mémoire de l'auteur flamand, qu'il a, dans cette circonstance, construit innocemment un assemblage de pièces disparates : *Bonus quandoque dormitat Homerus.*

cioche esso fa le foglie strette, simili al Bulbo, storte per terra, et le sua radici si cavano et si portano a vendere per la Italia in vece di *Hermodattili*. Produce all' Automno i fiori simili a quelli del Croco, ma molte minore, tre e quattro in cima di un fusto alto una spanna. Nel rimanenta Dioscoride si legga, il quale ha à pieno sodisfatto. »

§ 4. — Hermodacte de Matthiole.

HERMODACTYLUS TUBEROSUS, Salisb. in *Transact. of the Hort. Soc.*, I, p. 304 (nomen tantum). — Parlatore, *Nuove gen. e nuove sp. di piante monocot.* (ann. 1854), p. 45. — Godron in Gren. et Godr., *Fl. franç.*, III, p. 245 (ann. 1855).

Iris tuberosa, Dodon., *Pempt.*, p. 249 (cum icone).— De L'Obel, Observ. 51 (cum icone præced.).— Parkins., *Paradis.*, p. 188, tab. 185, f. 6. — L., *Sp.*, p. 58. — Willd., *Sp.*, I, p. 240. — Vahl., *Enum.*, II, p. 152. — Rœm. et Schult., *Syst.*, I, p. 480. — *Bot. Mag.*, t. 531. — Redouté, *Lil.*, t. 48. — Sibth. et Sm., *Fl. græc.*, I, p. 25, t. 41.

Hermodactylus verus, Matth., *Comment.*, edit. 1565, p. 1109 (cum icone). — Camer. *De pl. epit.*, etc., 847.

Iris tuberosa Belgarum et secundum Aldroandum prima Lonchitis Dioscoridis, de L'Obel, Icon. 98 (ann. 1581).— J. Bauh., *Hist. plant.*, p. 730 (cum iconea Lobelio mutuata).

Iris tuberosa flore obscure viridi colore, Sweert, *Florileg.*, tab. 36, fig. dextra (ann. 1612 et 1620).

Iris tuberosa folio anguloso, C. Bauh., *Pinax*, p. 40.

Iris tuberosa folio anguloso flore obscure viridi colore, Moris.. *Hist.*, vol. I, pars 2, p. 348, sect. IV, tab. 6 (ann. 1715).

Hermodactylus folio quadrangulo, Tournef., *Coroll.* 50. — Miller, *Dict.*, édit. 8 (2 vol. in-fol., 1768), voce HERMODACTYLO.

Persuadé que l'Hermodactyle des Arabes et l'Hermodacte des officines n'étaient pas les mêmes que l'*Hermodactylos* des Grecs, André Matthiole s'efforça de retrouver ce dernier en dehors des espèces de Colchique. Il songea d'abord au tubercule palmé de l'*Orchis maculata*, qu'on appelait alors *Palma-Christi*, et dont la forme aurait pu justifier à quelques égards le nom d'*Hermodactylos*. C'est l'opinion qu'il présente, avec réserve, dans la belle édition latine de ses *Commentaires*, publiée chez Valgrisi, à Venise, en 1554. Mais, plus tard, dans l'édition de 1565, il croit fermement avoir retrouvé le véritable *Hermodactylos* des Grecs dans une plante que lui avait envoyée de Constantinople le célèbre Augier de Busbeke, ambassadeur de l'Empire auprès du sultan, le même à qui l'Europe occidentale doit l'introduction du Lilas et du Marronnier d'Inde. Cette plante, que Matthiole a grossièrement figurée sous le nom d'*Hermodactylus verus*, n'est rien autre que l'*Iris tuberosa* de Linné ou l'*Hermodactylus tuberosus* de Salisbury.

L'auteur paradoxal de la *Physiognomonie*, Baptiste Porta, n'a pas oublié l'Hermodactyle parmi les plantes signaturées, c'est-à-dire dont certains organes, répondant par quelque vague ressemblance à des parties du corps humain, doivent servir à la guérison des maux dont ces parties sont affectées. D'après ce système, la racine d'Hermodactyle ne pouvait manquer de rappeler la forme d'une main d'homme. Aussi Porta, suivant l'opinion de Matthiole, figure-t-il comme Hermodactyle l'*Iris tuberosa*, auquel il donne une racine à cinq branches disposées comme les doigts d'une main, sans oublier même des indices d'ongles (voy. Porta, *Phytognomonica*, p. 140, Napoli, in-4). L'Hermodactyle est naturellement rapproché, dans ce chapitre, de l'*Orchis maculata*, vulgairement appelé *Palma-Christi*, et du *Digitaria sanguinalis* ou *Gramen digitatum*.

En 1703, Tournefort, dans son *Corollarium*, crut devoir faire un genre spécial de l'*Iris tuberosa*, genre pour lequel il adopta le nom d'*Hermodactylus* emprunté à l'ouvrage de Matthiole. Il semblait par cela même adopter l'idée du commentateur de Dioscoride à l'égard de l'identité supposée entre cet *Iris tuberosa* et l'*Hermodactylos* des Grecs. Mais, en ce qui regarde les Hermodactes des officines, ni Tournefort, ni Matthiole, n'y voyaient des tubercules de Colchique.

Linné le premier, interprétant à faux les opinions de Matthiole et de Tournefort, regarde l'Hermodacte officinal comme produit par l'*Iris tuberosa*, auquel il rapporte en conséquence comme synonyme le *Colchicum radice siccata alba* de Gaspard Bauhin (Linn., *Mat. med.*, edit. Amsteldami, 1749, p. 9). Il constate pourtant que beaucoup d'auteurs rapportent l'Hermodacte au *Colchicum foliis undulatis patentibus*, Hort. Cliff., c'est-à-dire au *Colchicum variegatum*.

Plus tard, en 1772 (1), il ajoute une nouvelle erreur à la première, en attribuant à Miller et à Forskähl l'idée que l'Hermodacte provient du *Colchicum illyricum*. Nous n'avons pu trouver une

(1) *Diss. Observ. in Mat. med.*, 1772, p. 6, cité par Murray. Voyez aussi Schreber, *Mantissa, edit. quartæ Mat. med. Equ. a Linne adjecta*, Erlangæ, 1782, p. 18.

telle mention chez ces auteurs, et l'on a vu ce qu'il faut penser du prétendu *Colchicum illyricum*.

Égarés par l'autorité si puissante de Linné, divers auteurs, même récents, ont cité l'*Iris tuberosa* comme la source de l'Hermodacte. Mentionnons dans ce nombre Desbois de Rochefort (1), Sprengel (2), Mérat et de Lens (3), Fraas (4) et M. de Martius (5).

Mathias de L'Obel (*Observat.*, p. 51) cite vaguement Ulysse Aldrovande et autres auteurs italiens, à l'appui de l'idée que le *Lonchitis prior* ou *prima* de Dioscoride (6) serait identique avec l'*Iris tuberosa*. Cette idée, adoptée sans discussion par Sibthorp et Smith (*Flora græca*), nous paraît bien loin de pouvoir se passer

(1) *Cours de mat. méd.*, I, p. 376.

(2) *Historia rei herb.*, I, p. 218.

(3) *Dict. de mat. méd.*, articles *Hermodacte* et *Colchique*.

(4) *Synops. Fl. class.*, p. 293 (München, 1845).

(5) *Pharmakognosie* (citation de Pereira), et *Syllab. Prælect. de bot. pharmac. méd.*, p. 8 (sans date).

(6) LONCHITIS PRIMA DIOSCORIDIS.—LONCHITIS folia habet porro perquam similia, latiora tamen et rubentia, plurima ad radicem circumfracta, veluti in terra procumbentia. Habet et circa caulem pauca, in quo quidem flores ceu pileoli, hiantibus comicis personis figura similes, iique nigri, sed e rictu albam veluti parvam linguam exserentes, quæ ad labrum inferius spectet; semen involucris clausum, triangulum et lanceæ cuspidi simile, unde etiam planta ipsa sibi cognomentum arrogavit: radix dauci. Nascitur in asperis ac sitientibus. Radix, ex vino pota, urinam ciet.

Dioscorides lib. III, cap. CLXI (ed. Sarracenus). Pas de note de Sarracenus sur ce chapitre.

Le *Lonchitis altera* du chapitre suivant est une fougère.

Le texte précédent est transcrit de la traduction de Dioscoride de Johannes Rivius (p. 281), où l'on trouve annexée la note suivante de Gualterius Rivius :

Lonchitis Dioscoridi duplex est. Prima habet folia porri, ut Dioscorides tradit, rubentia ad radicem et plura quam in caule, capitula personis comicis similia, parvam exserentibus linguam, radicibus prælongis. Nascitur in sitientibus, sæpe in aridis et petrosis invenitur; sed nullum succurrit nomen dignum, quo inscribatur. Pueri qui montibus aberrant, nigros capellos, quasi Galeros, germanice *Schwartz Kappen*, nominant. *Altera Lonchitis*, etc.

Ce qui suit se rapporte à la fougère représentée sur la vignette, et qui est le *Blechnum Spicans*.

« Lonchitidis quæ semen triangulare habet, velut cuspis, radix similis dauci

de preuves, et le problème reste soumis à la sagacité des botanistes futurs.

Il serait superflu de prouver que l'Hermodacte officinal ne peut avoir rien de commun avec l'*Iris tuberosa*. On ne saurait alléguer aucune raison solide en faveur de l'identité de ce dernier et de l'*Hermodactylos* des Grecs. L'*Hermodactylos* provoquait des nausées; ainsi fait le Colchique : les tubercules d'*Iris tuberosa*, d'abord assez agréables au goût, laissent bientôt dans la bouche une impression âcre qui dure des heures entières, mais qui n'a rien de nauséeux. Nous en avons fait l'expérience au moyen d'un demi-tubercule. Une dose plus forte produirait peut-être de fâcheux effets.

Tournefort, on l'a vu, distingua le premier génériquement l'*Iris tuberosa* sous le nom d'*Hermodactylus ;* mais il n'en signala pas le caractère le plus important, l'existence d'un ovaire uniloculaire constatée en premier lieu par notre ami M. Parlatore.

§ 5. — Hermodacte de Brunfels.

Otho Brunfels, dans son ouvrage intitulé : *Herbarum vivæ eicones* (ann. 1532), confond l'Hermodactyle avec le *Narcissus*, et représente comme tel (page 129 du tome Ier) deux plantes bien différentes, le *Narcissus Pseudo-Narcissus* et le *Galanthus nivalis.*

§ 6. — Pseudohermodactylus de Mathiole.

Erythronium Dens canis, L.

Sous ce nom de *Pseudo-hermodactylus* ou faux Hermodacte,

radici urinam ciet; ejus vero quæ Scolopendrio similis est folia viridia quidem vulnera glutinant, sicca autem cum aceto pota, lienes induratos sanant. »

Paulus Ægineta, *De re medica*, lib. VII, p. 631. G., édit. Henri Estienne, dans la collection des *Medicæ artis principes* (ann. 1567).

« Lonchitidis triangulare semen hastæ simile habentis, radix urinam ciet; ejus vero quæ Scolopendrio similis est folia viridia vulneribus glutinandis conducunt. Sicca eadem ex aceto pota, lienes induratos sanant. »

Aetius, *Tetrabiblos*, sermo 1, p. 41 A, édit. Henri Estienne, dans la collection citée.

Matthiole a figuré dans ses *Commentaires* (1) une plante que l'on prenait souvent, à cette époque, pour l'Hermodacte (2). Il est difficile, au premier abord, de reconnaître dans cette informe vignette un type quelconque de la flore d'Europe. Ce n'est rien autre pourtant que l'*Erythronium Dens canis*, ainsi que l'a reconnu de L'Obel (*Observ.*, p. 97), et que l'ont admis Gaspard Bauhin (*Pinax*, p. 87) et Dalechamp (*Histor.*, p. 1583).

§ 7. — Hermodacte de quelques auteurs allemands.

Cyclamen europæum, L.

Jérôme Tragus (3), confondant, ainsi que nous l'avons dit plus haut, l'Hermodacte des officines avec le Colchique d'automne, et recommandant contre la goutte l'usage externe de ce dernier tubercule, signale, en outre, comme étant l'Hermodactyle de quelques auteurs, un Cyclamen, qu'il décrit et figure plus loin, et dans lequel il est aisé de reconnaître notre *Cyclamen europæum*.

(1) A la page 1110 de l'édition latine publiée à Venise, en 1565, et p. 77, de l'édition des œuvres complètes (*Opera omnia*, etc.), publiée en 1598 par Gaspard Bauhin. Cette dernière figure, bien qu'assez grossière, est pourtant bien meilleure que celle publiée par Matthiole.

(2) Conrad Gesner, cité par G. Bauhin (*Pinax*, p. 87), a considéré l'Hermodactyle de Mésué comme étant la plante aujourd'hui nommée *Erythronium Dens canis*.

Voici le synonyme, tel que le cite G. Bauhin :

Hermodactylus Mesuæi, folio maculoso et Dens canis. Gesn. Hort.

Voici la citation complète de C. Gesner :

« Hermodactylus Mesuæ folio maculoso, K. (c'est-à-dire Joachimus Kreichius, Torgensis pharmacopola). Circa Bononiam ubi sponte abundat Dentem canis vocant ; aliqui non recte pro Satyrio Erythraico ostendunt aut hanc aut similem quandam. »

C. Gesner, *Hort. germ.*, p. 261 (ouvrage publié avec diverses œuvres de Valerius Cordus, en 1561).

Le même Conrad Gesner, dans l'*Herbarum nomenclatura*, imprimé à la suite de la traduction de Dioscoride par Jean Rivius, p. 547, cite l'*Hermodactylos* comme synonyme du *Quinquefolium*, qui doit être, suivant toute apparence, le *Potentilla Tormentilla*. Mais on ne saurait assurer, sur ce simple mot, que l'illustre auteur eût en vue l'*Hermodactylos* d'Alexandre de Tralles.

(3) *De stirp. Comment.* interprete D. Kybero, lib. II, cap. LXXVI.

§ 8. — Hermodactylos de Myrepsus et d'Actuarius.

Myrepsus (Nicolaus-Alexandrinus), dans le premier chapitre de son livre *De compositione medicamentorum* (collection des *Medicæ artis principes* de Henri Estienne, ann. 1567), énumère, parmi les nombreux ingrédients de ce qu'il appelle *Antidotus aurea Alexandri*, l'Hermodactyle rouge et blanc, au sujet desquels son annotateur, Leonhardt Fuchs, fait l'observation suivante (p. 355, B.):

« Per Hermodactylos hoc loco et alias etiam Nicolaus intelligit radices, quas officinæ hodie vocant Behen albam et rubeam. Quod etiam facit Actuarius(1) ut copiosius lib. I de compositione medicamentorum ostendimus. Et monendus hic nobis lector erit, nonnulla hoc loco in latinis desiderari codicibus, quæ quisque facile ex collatione cum nostra conversione deprehendet (2). »

(1) *Autres passages de Myrepsus, relatifs à l'Hermodactylus.* — « Antidotus ex hermodactylo admodum bona. Recipit hermodactyli unciam unam semis, anisi, cumini æthiopici, hoc est carnabadii, ameos, epithymi, piperis communis, zingiberis, singulorum scrupulum semis, thymi hexagium unum, alipiæ unciam unam. Datur cum melicrato. » (Myreps. De Antidotis, sect. I, cap. CCCCXXIX.)

« Antidotus alia purgans ex hermodactylo, conferens omnibus malis defluxione natis, podagricis, arthriticis et malo corporis habitu correptis. Habet cinnamomi unciam semis, croci hexagium unum, zingiberis unciam semis, etc., etc., *suivent d'autres substances très nombreuses,* hermodactyli drachmam unam... sacchari et stillatitii rosarum, quod satis est. » (*Ibid.*, cap. CCCCLXXVIII.)

« Antidotus ex hermodactylo, conferens ad podagricos, arthriticos et quosvis dolores, omne denique vulnus et ad omnes actiones. Accipit hermodactyli hexag. unum semis, cumini æthiopici, colocynthidis, unc. quinque; chamædryos unc. duas et quartam partem, centaurei, etc., etc. *Suivent d'autres substances très diverses et incompatibles.* » (*Ibid.*, cap. CCCCLXIII.)

« Antidotus ex hermodactylo auxiliatur podagræ, a frigido humore ortæ. Habet decocti radicum fœniculi lib. duas, mellis despumati libram unam. Ebulliant ad mellis crassitudinem : postea injicito hermodactyli et turpethi puri singulorum unciam unam. Confecta, usu postulante, datur nucis avellanæ quantitate jejuno et vino. » (*Ibid.*, cap. CXXV.)

Suit une autre recette plus complexe.

(2) « Ex hermodactylo (sous-entendu *Antidotum*) podagricis et arthriticis, ut quos succos crudos ex alto detrahit, prodest : hermodactyli, galangæ, pyrethri,

L'idée exprimée dans le passage de Fuchs sur l'identité de l'Hermodactyle de Myrepsus et d'Actuarius avec le Behen blanc et rouge, est également celle de Matthiole. Seulement Fuchs parle du *Behen alba* et *rubra* des officines de son temps, tandis que, d'après Matthiole (page 536 de l'édition latine de ses *Commentaires*, publiée à Venise en 1554), il s'agirait du Behen des Arabes qui n'était pas celui des officines d'Italie, mais bien une racine tortueuse odorante, semblable à celle du *Pastinaca*. Enfin, Jean Bodæus a Stapel (1) rapporte l'*Hermodactylos* de *Myrepsus* et d'*Actuarius* au *Behen* de Sérapion, dont il existerait, dit-il, deux espèces : l'une rouge (*rubra*), l'autre blanche (*alba*), toutes deux constituant des racines analogues à celles du *Pastinaca*, odorantes, tortueuses, originaires d'Arménie. Ce commentateur cite une phrase de Myrepsus (*Antidot.* 38), dont il dit que le texte est altéré, et qu'il corrige de façon à lui faire signifier en latin : *Behen albæ et rubræ quæ nimirum Hermodactyli longi dicuntur*.

Nous rapportons ces opinions pour ce qu'elles valent, dans tout leur vague, avec leurs contradictions, en avouant notre impuissance complète de les juger, faute surtout de renseignements positifs dans les textes qui font l'objet de la question (2). Observons seulement qu'il faut se garder de confondre le *Behen* de Sérapion, de Myrepsus et d'Actuarius, avec le *Ben* de Mésué, c'est-à-dire la Noix de Ben du commerce, *glans unguentaria* des Latins, qui est la graine du *Moringa aptera*, Gærtn.

§ 9. — Hermodacte de Finch.

Trapa natans.

La graine farineuse du *Trapa natans* ou Châtaigne d'eau, dépouillée de ses téguments, ressemble assez au tubercule de

zingiberis, zaduaris, anisi, gentianæ, aristolochiæ, singulorum quadrans, mellis sufficiens modus. »

Actuarius, œuvres, livre V, p. 264 B. dans la collection des *Medicæ artis principes*, de Henri Estienne, 1567.

(1) *In Theophrasti Hist. plant.*, Amstelod., 1644, p. 299.

(2) Consultez là-dessus de l'Obel, *Stirp. advers. nov.*, p. 55.

l'Hermodacte, pour que des personnes étrangères à la botanique aient pu confondre deux choses au fond si différentes. Ainsi paraît avoir fait un certain marchand de Londres, nommé Finch, dont l'opinion sur ce point est rapportée dans le *Theatrum botanicum* de Parkinson (p. 1587). On peut rapprocher de cette opinion celle de Pomet (1), qui, sur la foi de certains correspondants marseillais, donne gravement les *Hermodactes* pour le fruit d'un arbre d'Egypte. Enfin, et pour clore cette longue liste de méprises, citons Virey (2) qui, rapportant l'Hermodacte au *Colchicum illyricum*, ajoute qu'on l'attribue également à la racine (*sic*) de l'*Amaryllis lutea*.

DEUXIÈME PARTIE.

DES ORGANES VÉGÉTATIFS HYPOGÉS DES COLCHICUM ET DE L'HERMODACTYLUS TUBEROSUS (*Iris tuberosa*).

§ 1. — Tubercule des Colchicum.

Dans la première partie de ce Mémoire, nous avons employé sans explication le mot *tubercule*, pour désigner ce qu'on appelle souvent bulbe, ou même racine de Colchique et d'Hermodacte. C'est qu'en effet, ces corps tubéreux, tels qu'on les emploie en médecine, n'ont rien de commun avec les vrais bulbes, et moins encore avec des racines. Tâchons d'en préciser nettement ici la nature morphologique et les rapports avec des organes analogues.

Pris dans son ensemble, le soi-disant bulbe de Colchique tient à la fois du bulbe par ses tuniques externes et du tubercule par son contenu solide. Il mérite donc le nom de *bulbo-tuber* que Gawler a proposé, et que nous voyons adopté dans la *Théorie élémentaire* de De Candolle (3e édition, p. 305). Le mot *cormus*, employé dans ce sens par beaucoup de botanistes anglais, a reçu des acceptions très diverses, et n'est pas généralement admis dans la science : celui de *bulbe solide* a le défaut de laisser confondus des organes très distincts, tels que les bulbes de Tulipes presque entièrement composés de feuilles squamiformes, charnues, et les faux bulbes

(1) *Histoire des drogues*, in-4, 1694, p. 210.

(2) *Histoire naturelle des médicaments*, Paris, 1820.

des *Crocus* et des Colchiques, dont la masse interne est formée de renflements de l'axe caulinaire. En somme, c'est donc le terme *bulbo-tuber* que nous adopterions volontiers dans une description latine ; mais, comme ce mot traduit sonnerait mal à des oreilles françaises, nous emploierons, faute de mieux, le mot *tubercule* tout court, en sous-entendant « revêtu de tuniques. »

La structure générale, la végétation et la signification morphologique du tubercule du Colchique, sont parfaitement conçus et merveilleusement exposés dans le *Genera plantarum* d'A.-L. de Jussieu (1). Tous les faits essentiels du sujet, condensés dans cette note descriptive, furent développés avec soin dans un travail spécial de M. Jules de Tristan (in *Mém. du Mus.*, t. X, p. 36-57, tab. 1-3). Ce serait donc chose superflue d'y revenir en détail. Rappelons-en juste assez pour l'intelligence des observations auxquelles cette structure donne lieu.

A l'époque de la floraison, le tubercule du *Colchicum autumnale* est enveloppé de deux tuniques parfaitement closes (2), dont le sommet se prolonge en gaîne autour de la tige florifère. Ces tuniques représentent des feuilles imparfaites ou, si l'on veut, des spathes, développées l'automne précédent à la base de la tige alors flori-

(1) « Ex persistente pristini caulis tubere striato dilatato hinc sinuato et tunicis foliorum radicalium præcedentium vestito, lateralis infra exoritur sub iisdem tunicis nova plantula basi tuberosa et subtus bulborum more radicans, in tuberis pristini semiamplectentis sinu recepta. Huic spatha exterior radicalis cylindrica tubulosa, apice hinc fissa semi-subterranea ; flores 2-6 ex spatha semi-prodeuntes absque foliis ; fructus interdum flore multò tardiores, assurgenti extra spatham cauli insidentes ; folia cum fructibus eminentia nervosa, radicalia vaginantia, caulina semi-amplexicaulia. Increscens planta suum expandit tuber, pristinum hinc exsugit opprimitque mox periturum, novamque simul inde basi trudit sequentis plantulæ gemmam. Priscum tuber tum habitu tum et usu quasi assimilandum perispermo aut et cotyledoni, utrique in monocotyledonibus laterali proprio succo plantulam enutrienti, et ipsa adultiore marcescenti ac evanido. Duplex plerumque simul ex eodem tubere exilit gemma lateralis, altera hinc inferior jam descripta et frugifera, altera inde superior pariter caulescens sed gracilior et vix florifera. » Juss., *Gen.*, p. 47 (ann. 1789).

(2) Il n'y a souvent qu'une tunique : ce cas est fréquent chez le *C. variegatum*. Quelquefois la gaîne intérieure se prolonge en limbe foliacé ; une des feuilles s'insère donc alors à la base même du tubercule.

fère, tige dont il ne reste d'autre trace que sa base renflée en tubercule charnu. Ce tubercule, lentement formé d'un automne à l'autre, porte actuellement deux gemmes : l'une en partie développée, puisqu'elle est en train de fleurir ; l'autre, moins avancée, souvent avortée ou du moins peu développée, et comme supplémentaire. La première gemme, ou mieux la tige fleurie, s'insère à la face antérieure du tubercule, sur un processus unguiforme de sa base ; elle se loge en partie dans une gouttière que sa pression a produite sur la face du tubercule. De sa base naissent de nombreuses fibres radicales, embrassées par une courte coléorhize à deux lèvres transversalement étendues. Sa première feuille est une gaîne scarieuse dont il ne reste que des lambeaux à l'époque de la floraison, et qui nous a paru opposée à la gaîne qui lui est immédiatement superposée. Les deux suivantes sont des gaînes encore cylindriques et blanches, enveloppant les fleurs et les jeunes feuilles, gaînes destinées à revêtir l'année suivante le nouveau tubercule que va former, en se renflant, la base de la tige actuellement fleurie. La seconde gemme est logée dans un sillon, sur la convexité dorsale et près du sommet du tubercule ; elle pousse également de sa base un faisceau de fibres radicales, embrassées par une coléorhize à lèvres étroites. Au dessus de ce bourgeon dorsal, et sur la pointe même du tubercule, on voit les restes desséchés de la tige dont le tubercule formait la base, tige qui s'est détruite après avoir mûri ses fruits. Enfin, vers la base du côté convexe ou dorsal du tubercule, se montre une cicatrice arrondie, trace de son insertion sur l'ancien tubercule dont il dérive.

En somme, le tubercule du Colchique, abstraction faite de ses tuniques, représente une base de rameau portant deux bourgeons, dont un antérieur ou ventral, l'autre postérieur ou dorsal ; le nombre de ses mérithalles est de trois, savoir : un entre la base du bourgeon antérieur et la base même du tubercule, un autre entre le sommet du tubercule et le bourgeon postérieur, le troisième enfin entre les deux bourgeons.

La position de ces bourgeons sur le tubercule semble les rendre propres à équilibrer le développement de la plante, de telle sorte

qu'elle ne s'enfonce pas trop bas dans le sol, ou ne s'élève pas trop près de la surface. La gemme antérieure, en effet, naissant sur le processus inférieur du tubercule, tendrait toujours à porter plus bas les tubercules successifs ; mais cet effet se contre-balance apparemment par le développement occasionnel de la gemme supérieure.

Les différences si remarquables que nous avons signalées chez les tubercules du *Colchicum variegatum* se retrouvent probablement chez d'autres espèces. On peut présumer que la forme arrondie provient de la gemme inférieure, et la forme dactyloïde, plus maigre, de la gemme supérieure (1). Le processus inférieur du tubercule de Colchique acquiert parfois un développement très considérable par rapport au corps même du tubercule. Nous en avons un exemple très remarquable sur un pied de *Colchicum Balansæ*, chez lequel ce processus présente la forme et les dimensions d'un doigt index de grosseur moyenne. On conçoit parfaitement que des tubercules semblables aient pu suggérer l'idée du mot *Hermodactylos*. M. Balansa pense, avec toute apparence de raison, que ces bulbes à processus très longs se trouvent trop près de la surface du sol, et tendent à s'y enterrer plus avant.

Il existe entre le tubercule de Colchique muni de sa gemme florifère, et l'embryon de certaines Monocotylédones, particulièrement des Graminées, des ressemblances on ne saurait plus frappantes. Antoine-Laurent de Jussieu s'est contenté de les rappeler avec sa prudence habituelle, sans en induire autre chose qu'une certaine analogie physiologique. M. Jules de Tristan, partageant cette réserve, fait pourtant un pas de plus dans cette assimilation, dont il établit en détail les termes équivalents. Ainsi, suivant la terminologie de L.-C. Richard sur les embryons, le corps du tubercule répondrait à l'hypoblaste des Graminées et la gemme antérieure au blaste. Ce rapprochement, plus ingénieux que juste, ne supporte pas un long examen. L'hypoblaste, en effet, dont L.-C. Richard fait une radicule, Mirbel un cotylédon, Adrien de Jussieu un appen-

(1) C'est peut-être au développement successif de plusieurs générations de ce bourgeon rachitique, qu'est due la diminution de vigueur et de volume signalée par Parkinson chez le *Colchicum variegatum* des jardins de l'Angleterre.

dice de la tigelle, et M. Germain de Saint-Pierre un cotylédon dans le haut, une radicule dans le bas, l'hypoblaste ne porte pas de bourgeons dorsaux. Le tubercule du Colchique représente, au contraire, un axe à plusieurs mérithalles, à deux bourgeons, dont un dorsal : la gouttière, dans laquelle se loge en partie le bourgeon antérieur, ne se forme qu'à mesure du développement de ce bourgeon en tige fleurie. On ne saurait non plus établir un juste rapprochement entre le tubercule du Colchique et les embryons dits *macropodes* des Zostéracées, si bien étudiés par Adrien de Jussieu (*Ann. des sc. nat.*, 2ᵉ sér., t. XI, p. 354-6, tab. XVII, fig. 15 et 16). Les véritables rapports des tubercules tuniqués des Colchiques sont, ainsi qu'on l'a depuis longtemps pu reconnaître, avec les prétendus bulbes des *Crocus* et d'autres Iridées (*Ixia*, *Sparaxis*, etc.), avec certains pseudobulbes d'Orchidées (*Cœlogyne*, *Lælia*, etc.); mais il y a là des différences de détail que nous omettons à dessein en ce moment.

§ 2.—Tubercules de l'Hermodactylus tuberosus, Salisb. (*Iris tuberosa*).

Jusqu'à ces derniers temps, on a mentionné comme des racines les tubercules de l'*Hermodactylus tuberosus*. Tout récemment, M. Parlatore en les décrivant (1) ne s'est pas expliqué leur nature, probablement parce qu'il les a vus trop jeunes ; et M. Godron (2), qui seul les indique avec raison comme des rhizomes, ajoute, à tort, que ces rhizomes sont nus, probablement aussi faute de les avoir vus sous divers états (3). Afin de mieux saisir cette singulière

(1) « Questa specie manda in basso due o tre tuberi alungati, quasi cylindrici e ottusi all'apice, di colore bianchiccio, dalla base di ciascuno dei quali parte di sopra una foglia, coperta in basso da guaine proprie e da altre guaine comuni anche al fusto che sta nel mezzo e che porta il fiore : dalla base medesima ma di sotto partono delle fibre radicali bianche et lisce. » (PARLATORE, *Nuovi gen. e n. sp. di piante monocot.* Firenze, in-8, 1854, p. 47.)

(2) Souche formée de plusieurs tubercules nus et oblongs et de fibres radiculaires. Godr. in *Fl. franç.*, vol. III, part. I, 1855.

(3) M. Germain de Saint-Pierre, possédant depuis quelques années des notes et des dessins sur la structure de ces rhizomes, en a fait l'objet d'une communication à la Société botanique de France, immédiatement après l'exposé de nos propres observations. (Séance du 28 décembre 1855.) Nos opinions diffèrent sur

organisation, nous étudierons l'*Hermodactylus* à deux périodes de végétation bien différentes, savoir : au printemps, lors de l'anthèse, et vers les premiers jours de décembre, quand ses tiges aériennes ont disparu.

Un pied d'*Hermodactylus tuberosus*, pris à l'époque de la floraison, présente à sa base les parties suivantes (fig. 5) : En *r*, une souche brune, ligneuse, dépourvue de fibrilles radicales, sauf au point où s'insèrent les squames ou gaînes scarieuses, qui sont les premières feuilles de la tige principale *u*. Cette tige fait suite au rhizome, par rapport auquel elle est terminale; elle émet de sa base même deux ou rarement plusieurs tubercules, qui naissent chacun à l'aisselle d'une gaîne, et la déchirent pour s'étendre horizontalement au dehors. Chaque tubercule en particulier s'insère sur la tige primaire par un pédicule extrêmement court, où, pour mieux dire, il est presque sessile. Près de sa base, du côté supérieur, il semble émettre un bourgeon feuillé, comprenant une gaîne cylindrique et scarieuse *v*, autour d'une seule feuille verte ; mais cette gaîne et cette feuille, au lieu de naître du côté supérieur du tubercule, comme a cru le voir M. Parlatore, s'insèrent circulairement autour du tubercule lui-même, qu'elles enveloppent d'abord en entier, et qui les déchire l'une après l'autre, comme il a d'abord déchiré la gaîne *t*. Dans l'état que représente la figure 5, la base de la gaîne *v* est déjà déchirée par le tubercule, et l'on en voit en *y* un des lambeaux. Quant à la base de la feuille verte, fortement distendue en cœcum par le développement du tubercule, elle forme encore autour de cet organe un sac membraneux, sur lequel se dessinent, comme les côtes d'une cage thoracique de Vertébré, des nervures courbes convergeant vers la ligne médiane supé-

les points suivants : 1° M. Germain n'a pas représenté comme nous dans ses dessins l'insertion des feuilles dont les bases renflées servent de tunique au tubercule; 2° il a cru voir soudées en une seule les deux tuniques, selon nous distinctes; 3° il regarde le tubercule en question comme l'analogue des tubercules des Ophrydées, dont la surface même serait, d'après lui, formée par une feuille enveloppant une masse radiculaire simple ou multiple. Ces divergences sur des points de fait et d'interprétation seront mises en regard dans le *Bulletin de la Société botanique*. Il suffit ici de les avoir sommairement signalées.

rieure, et surtout vers le point où le limbe de la feuille semble sortir du tubercule. Le tubercule lui-même, dépouillé de ses deux téguments, se présente comme un corps oblong, lisse, encore dépourvu de fibres radicales et de bourgeon apparent.

Examinons maintenant ces tubercules, tels que nous les avons reçus de M. Van Houtte dans les premiers jours de décembre, détachés du rhizome qui leur a donné naissance. La figure *b* en représente deux accolés ensemble par la base. Ils sont cylindriques oblongs, un peu recourbés à leur bout, que termine un bourgeon formé d'écailles blanches et de feuilles encore rudimentaires : en dessous, au point où l'extrémité se recourbe vers le haut, s'insèrent en demi-cercle des fibres radiculaires. Sur la ligne médiane inférieure, on voit, en *m* et *n* (fig. 7), deux espèces de taches ou chalazes, dont le disque représente une portion nue du tubercule, et dont le pourtour marque une portion de la ligne d'insertion de feuilles dont on ne retrouve plus que des restes. Ces restes, sous forme d'une pellicule et d'un réseau fibreux étroitement appliqués à la surface du tubercule, appartiennent évidemment aux bases de la gaîne et de la feuille qui formaient au printemps les tuniques du tubercule.

D'après ce qui précède, le tubercule se dévoile comme un vrai rhizome, naissant sur la tige principale, à l'aisselle d'une gaîne dont il déchire la base, phénomène très fréquent, on le sait, chez les Monocotylédones, par exemple, chez nos Orchidées tubéreuses, chez les Cypéracées, ainsi que chez le *Nelumbium*. Ce rhizome tubéreux présente deux phases principales d'évolution : l'une au printemps, alors que son axe reste enveloppé par les bases distendues et sacciformes de deux feuilles, dont l'une est réduite à l'état de gaîne scarieuse, et l'autre est munie d'un limbe linéaire vert ; la seconde phase est automnale, alors que la gaîne et la première feuille ont disparu, et que le bourgeon terminal du tubercule commence à pousser, pour se développer au printemps en tige fleurie. Lors de l'apparition de la fleur, nous retrouverons les choses comme dans la figure 5, c'est-à-dire que le tubercule sera devenu souche ligneuse, et que de nouveaux tubercules seront en voie de formation.

Pour se figurer comment les deux feuilles (gaîne et feuille parfaite) enveloppent d'abord le tubercule ou l'axe charnu dont elles dérivent, on peut les comparer aux deux téguments d'un ovule campylotrope dont la base et le sommet se touchent. Nous supposons que la base des deux premières feuilles du tubercule est à leur ligne d'insertion réelle, et leur sommet au point où elles ont l'air de s'insérer sur le tubercule.

Observons que le côté dorsal, ou la ligne médiane postérieure des deux bases distendues des feuilles, est celui sur lequel elles sont déchirées par le tubercule.

Il n'existe au fond aucune différence *essentielle* entre le tubercule de l'*Hermodactylus tuberosus* et les branches du rhizome rampant de beaucoup d'*Iris*, tels que l'*Iris germanica*. Seulement ces derniers rameaux ne sont pas revêtus et complétement cachés, dès l'abord, par des bases de feuilles renflées en cœcum, lesquelles ne livrent passage que par une déchirure à l'extrémité de l'axe dont elles dérivent. Les diversités sont bien plus grandes entre les tubercules de l'*Hermodactylus* et les ognons de l'*Iris Xyphium*, qui sont de véritables bulbes écailleux.

Conclusions générales.

1° L'*Hermodactylos* des médecins grecs est génériquement identique avec l'*Hermodactylos* ou *Surugen* des Arabes, et avec notre Hermodacte officinal.

2° L'Hermodacte officinal provient, suivant toute probabilité, du *Colchicum variegatum*.

3° Les propriétés de ce tubercule à l'état frais sont probablement très énergiques, et doivent rivaliser avec celles du Colchique ordinaire. Elles s'émoussent et se perdent par la vétusté.

4° Si les botanistes-médecins de la Renaissance avaient su reconnaître l'identité générique de l'*Hermodactylos*, de notre Hermodacte officinal et du Colchique ordinaire, on n'aurait pas laissé dormir, jusqu'au commencement de notre siècle, les propriétés du Colchique dans les affections articulaires, propriétés déjà connues des médecins grecs du VIe et du VIIe siècle (au moins chez le *Colchicum variegatum*).

5° L'*Hermodactylus verus* de Matthiole (*Hermodactylus tuberosus*, Salisb., *Iris tuberosa*, L.) ne saurait être l'*Hermodactylos* des Grecs, ni surtout notre Hermodacte officinal.

6° Le *Surugen*, ou Hermodactyle à racine longue de Mésué, répond probablement à la forme dactyloïde du tubercule du *Colchicum variegatum*, ou de quelque autre espèce orientale.

7° On ne saurait déterminer rigoureusement l'espèce de Colchique à laquelle se rapporte le *Surugen* à racine ronde et blanche de Mésué. Il est possible que ce soit notre Hermodacte officinal; mais la récolte de ce *Surugen* est indiquée pour le printemps (1), et celle de notre Hermodacte doit se faire en automne. Peut-être s'agit-il de l'Hermodacte d'Égypte (*Colchicum bulbocodioides*) dont parle Prosper Alpin.

8° Le *Surengian* d'Avicenne comprend probablement des espèces différentes de Colchique.

9° Le *Colchicum illyricum* est une espèce imaginaire dont le nom doit être rayé des catalogues.

10° L'Hermodacte de Prosper Alpin est le *Colchicum bulbocodioides*, M. Biebst. (*C. ægyptiacum*, Boiss.) (2).

11° Le tubercule des Colchiques est une base renflée de rameau analogue au plateau des *Crocus*, et aux pseudo-bulbes de certaines Orchidées. Il répond physiologiquement à certains embryons monocotylédonés; mais ses rapports avec l'embryon des Graminées se bornent à de simples ressemblances.

12° Les tubercules de l'*Hermodactylus tuberosus* sont de vrais rhizomes axillaires, d'abord enveloppés par les bases sacciformes de leurs premières feuilles.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Tubercule d'Hermodacte des officines, vu du côté dorsal : *a*, cicatrice d'insertion de ce tubercule sur celui de l'année précédente : *b*, gemme ou

(1) Une phrase de l'article consacré par Avicenne au Surengian (ou Surugen) semble indiquer que cette plante fleurit au printemps : « *Et aperitur imprimis cum aperiuntur flores*, » dit l'auteur arabe (ci-dessus, p. 11, note 1). Ceci s'appliquerait mieux au *Colchicum bulbocodioides* qu'aux colchiques à fleurs automnales.

(2) Serait-ce le *Lagia agrestis* dont parle Sérapion? (ci-dessus, p. 11, ligne 17) : c'est ce que semblerait indiquer la patrie (*Africa*) et la propriété de provoquer l'embonpoint chez les femmes.

bourgeon dorsal : *c*, cicatrice d'insertion de la tige florifère de l'année précédente.

Fig. 2. Le même tubercule, vu de face : *x*, fossette d'insertion de la tige florifère de l'année.

Fig. 3. Tubercule de *Colchicum variegatum*, L. dépouillé de sa tunique et vu sur le dos : *a*, *b*, *c*, même signification que chez la fig. 1, sauf que la gemme *b* est ici développée en une tige naissante, dont on n'a conservé que la base. Cette figure et la suivante représentent les objets tels qu'ils sont, à Paris, dans la première quinzaine de décembre.

Fig. 4. Tubercule du *Colchicum variegatum*, L. (forme dactyloïde), revêtu de sa tunique et vu sur le dos : *a*, cicatrice d'insertion du tubercule sur celui de l'année précédente ; *e*, processus en forme d'ongle du tubercule ; *c*, base desséchée de la tige florifère de l'automne précédent ; *d*, jeune pousse feuillée de la tige qui vient de fleurir, et qui naît de la base du tubercule.

Fig. 5. Partie inférieure d'un pied d'*Hermodactylus tuberosus* (*Iris tuberosa*) pris à l'époque de la floraison, c'est-à-dire vers le mois d'avril : *r*, rhizome devenu ligneux, et revêtu d'une écorce brune ; *s*, lambeaux de l'extrémité du tubercule que le bourgeon déchire en se développant ; *u*, tige principale et centrale, se terminant par la fleur ; *v*, *v*, deux rameaux secondaires encore stériles, liés chacun à un tubercule qui en forme la base ; *t*, *t*, deux feuilles squamiformes, scarieuses, percées l'une et l'autre par le tubercule qui naît d'abord à leur aisselle, et se fait jour en les déchirant à leur base ; *y*, *y*, lambeaux déchirés de la base des feuilles, dont on voit le prolongement vaginiforme en *v*, *v* ; *x*, *x*, bases en cœcum des feuilles dont on voit le limbe linéaire faire saillie hors des gaînes *v*, *v*. Au-dessous de ces bases distendues des feuilles, se trouve le tubercule, dont l'extrémité ne tardera pas à poindre à travers la feuille déchirée.

Fig. 6. Deux des tubercules de l'*Hermodactylus tuberosus* (*Iris tuberosa*), tels qu'ils se montrent à Gand, en Belgique, dans les premiers jours de décembre. Il ne reste à la surface de ces branches tubéreuses du rhizome que des vestiges du squelette fibreux des bases de feuilles qui leur avaient d'abord servi d'enveloppe. A leur extrémité *z*, *z*, on voit une gemme étiolée qui commence à se développer.

Fig. 7. Un des tubercules précédents vu en dessous : *s*, bourgeon terminal ; *m*, trace de la ligne d'insertion de la première feuille (disparue) ; *n*, trace de la ligne d'insertion de la seconde feuille (également détruite). Ces deux lignes se prolongent sur la portion supérieure du tubercule, de manière à l'embrasser en entier.

Fig. 8. Coupe longitudinale d'un de ces tubercules, pour en faire voir le bourgeon terminal. — *Toutes ces figures sont de grandeur naturelle.*

DESCRIPTION

DE CINQ

NOUVEAUX GENRES DE PLANTES DE LA POLYNÉSIE

RECUEILLIES DANS LE VOYAGE D'EXPLORATION DU CAPITAINE WILKES,

Par M. ASA-GRAY.

I. — Acicalyptus, nov. gen. *Myrtacearum*.

Calyx subuliformis, acute tetragonus, clausus; apice subulato-rostrato operculiformi sub anthesi circumcisse deciduo; fauce ultra ovarium longe producta. *Petala* 4, in operculum leviter cohærentia, sub anthesi dejecta. *Stamina* plurima, discreta, margini calycis tubi inserta : filamenta filiformia; antheræ biloculares, loculis ovalibus. *Stylus* filiformis : stigma obtusum. *Ovarium* biloculare, dissepimento tenui. *Ovula* in loculis 8-10, anatropa, subcurvata? (Fructus ignotus, forte carnosus indehiscens.) — Arbor v. arbuscula; foliis oppositis ovatis penninerviis impunctatis; floribus cymosis terminalibus.

Acicalyptus myrtoides †. — Insul. Fidji.

II. — Spiræanthemum, nov. gen. *Saxifragacearum*.

Flores polygamo-dioici v. hermaphroditi. *Calyx* 4-5-fidus, æstivatione valvatus persistens. *Corolla* nulla. *Stamina* 8 v. 10, imæ basi calycis inserta, fere hypogyna : filamenta filiformia, fl. masc. exserta, hermaphrodito fert. calyce haud longiora : antheræ didymæ, biloculares, longitudinaliter dehiscentes. *Squamulæ* disci hypogynæ fl. masc. 4 v. 5 subcoalitæ, apice dentatæ; fl. fert. 8 v. 10 staminibus alterna, sæp. emarginatæ. *Ovaria* maris nulla; fœm. 4 v. 5, discreta, libera, calycis lobis alterna, ovoideo-fusiformia, in stylos breves attenuata; stigmata terminalia subcapitata. *Ovula* gemina collateralia v. solitaria, pendula, subanatropa. *Folliculi* 4-5 compressi, cartilaginei v. coriacei, intus longitrorsum

dehiscentes, mono-dispermi. *Semina* oblonga, compressa; testa membranacea aut superne aut utrinque in alam producta. *Embryo* subcylindricus, albumine carnoso paulo brevior; cotyledonibus oblongis planiusculis radicula supera dimidio brevioribus. — Frutices v. arbusculæ, foliis oppositis s. verticillatis simplicibus; stipulis interpetiolaribus deciduis: floribus parvis paniculatis; pedicellis articulatis.

1. *Spirœanthemum samoense* †. Ramis pubescentibus foliis oppositis ovalibus subacuminatis basi rotundatis serratis insigniter penninerviis; paniculis folia excedentibus; folliculis dispermis; seminibus utrinque appendiculatis. — Archip. Samoan.

2. *Spirœanthemum vitiense* †. Glabrum; foliis oppositis et verticillatis obovato-ellipticis oblongisve obtusis basi attenuatis integerrimis paucivenosis paniculas excedentibus; folliculis monospermis; semine superne alato. — Insul. Fidji.

III. — Reynoldsia, nov. gen. *Araliacearum* (1).

Flores polygami. *Calyx* basi nudus; tubo cum ovario connato; limbo brevissimo integerrimo v. subrepando. Petala 8-10, epigyna, valvata, apice in formam calyptræ coalita, sub anthesi dejecta. *Stamina* 8-10, cum petalis inserta, iisdem alterna; filamentis brevibus, antheris linearibus. *Ovarium* inferum, 8-17 loculare: stylus nullus v. subnullus: stigma indivisum 8-18-radiatum. *Ovula* in loculis solitaria, suspensa, anatropa. *Drupa* baccata globosa, 8-10-pyrena; pyrenis cartilagineis. *Embryo* in apice albumis dense carnosi minutus; radicula supera cylindrica. — Arbores insularum maris Pacifici, glabræ, inermes, exstipulatæ; foliis simpliciter pinnatis, sæpissime trijugis cum impari, foliolis subdentatis; umbellis racemisve compositis, paniculis laxifloris.

1. *Reynoldsia sandwicensis* †. Foliolis subcordatis; corolla clausa oblonga: stigmate 8-10-radiato; drupa 8-10-pyrena. — In insulis Sandwich.

(1) Les trois genres suivants d'Araliacées à étamines nombreuses nous paraissent rentrer dans le groupe des *Gastonia*, ainsi que nous l'avons établi dans l'*Esquisse d'une monographie des Araliacées*, publiée par M. Planchon et moi dans le numéro de la *Revue horticole* du 16 mars 1854. J. D.

2. *Reynoldsia pleiosperma* †. Foliolis ovatis s. lanceolato-oblongis; corolla clausa conica v. ovoidea; stigmate 15-18-radiato; drupa 15-18-pyrena. — In insul. Samoan.

IV. — Tetraplasandra. *Araliacearum.*

Flores polygami? *Calyx* tubo hemisphærico cum ovario connato; limbo brevissimo truncato vix denticulato. *Petala* 7-8, epigyna, valvata, leviter calyptratim cohærentia, caduca. *Stamina* cum petalis inserta, iisdem numero quadrupla, nempe 28 v. 32, uniseriata : filamenta brevia : antheræ oblongæ, subsagittatæ. *Ovarium* 7-10-loculare; stylus nullus : stigma indivisum, obsolete 7-10-radiatum, stylopodio brevi conico impositum. *Ovula* in loculis solitaria, suspensa, anatropa. *Drupa* baccata, 8-10-pyrena; pyrenis coriaceis. — Arbor procera, inermis; foliis exstipulatis pinnatis 5-7-foliolatis subtus incanis; umbellis decompositis paniculatis.

Tetraplasandra hawaiensis †. Hawaii ins. Sandwich.

V. — Plerandra. *Araliacearum.*

Flores polygamo-monoici v. dioici? *Masc. Calyx* tubo turbinato cum ovario connato; limbo brevissimo post anthesin repando-undulato. *Petala* 4? epigyna, oblonga, æstivatione valvata, mox decidua. *Stamina* indefinita, epigyna, pluriserialia; filamenta filiformia : antheræ oblongæ. *Ovarium* 14-15-loculare; ovula in loculis solitaria, parva, suspensa, sæpius abortiva v. nulla. Stigma truncatum, obsolete multiradiatum, stylopodio conico impositum. *Fœm.* ignoti. — Arbor 20-pedalis, macrophylla; foliis digitatis 9-foliolatis; umbellis compositis.

1. *Plerandra Pickeringii.* In insul. Fidji.

RECHERCHES

SUR LA

CAUSE DE LA PHOSPHORESCENCE DE L'AGARIC DE L'OLIVIER,

Par M. FABRE,
Docteur ès sciences.

Les lueurs phosphorescentes émanées des corps vivants ont eu de tout temps le privilége de captiver l'intérêt même des personnes étrangères aux sciences. Habitués que nous sommes à ne voir émettre de la lumière que par les corps privés de vie, nous ne pouvons nous défendre d'un certain étonnement lorsque l'exercice de la vie se manifeste par des émanations lumineuses, soit dans une plante, soit dans un animal; et ce phénomène devient d'autant plus piquant pour nous, qu'il nous apparaît comme un empiétement de la nature vivante sur les propriétés physiques dévolues aux corps bruts. Grâce à une attention toute spéciale accordée à cette lumière d'origine vitale, le catalogue des animaux phosphorescents s'est rapidement et considérablement accru, en même temps que de savants observateurs ont consacré leurs veilles à nous dévoiler la cause des feux nocturnes des Lampyres, et des flammes de l'Océan allumées par d'infimes bestioles. Moins bien partagés sous ce rapport, les végétaux n'offrent que quelques rares exemples de phosphorescence due au travail vital; car, en laissant de côté les éclairs passagers signalés pour la première fois dans la Capucine par la fille de Linné, et reconnus depuis dans un petit nombre d'autres plantes phanérogames, en ne tenant compte de ces lueurs fugitives d'ailleurs problématiques pour beaucoup de physiologistes, on ne connaît guère qu'une dizaine au plus de végétaux doués d'une phosphorescence longtemps soutenue; et, chose digne de remarque, cette propriété photogénique, qui ne se montre chez les animaux que dans les types inférieurs, les Insectes, les Myriapodes, les Mollusques, les Annélides, les Astéries, les Acalèphes, etc., n'apparaît également que dans les végétaux dont

l'organisation est la plus simple. Des Rhizomorphes, quelques Agarics, quelques Byssus, voilà les plantes qui se parent dans l'obscurité d'une auréole de flammes phosphoriques : plantes amies de l'ombre qui étalent leurs surfaces embrasées dans le tronc obscur et pourri d'un arbre, comme le ***Lumbricus phosphoreus*** et le ***Geophilus electricus*** déroulent dans de ténébreux couloirs les anneaux de leur corps pareil à un fil de métal chauffé à blanc. Nous sera-t-il jamais donné de saisir pour quels étranges motifs la nature sème la lumière sur le corps d'animaux aveugles et vivant dans les entrailles du sol, et sur quelques chétives plantes qui fuient également la clarté du jour, et ne prospèrent que dans une demi-obscurité ? Mais nous sommes loin encore de pouvoir nous poser avec fruit de pareilles questions ; nous sommes loin de pouvoir réunir en un seul faisceau les mille fils épars de ces phénomènes complexes. Un pas est cependant déjà fait : on connaît aujourd'hui, dans la plupart des cas, la cause de la phosphorescence chez les animaux ; on sait qu'elle est généralement due à une véritable combustion, à la combinaison lente d'une substance particulière avec l'oxygène de l'air, combinaison accompagnée d'effluves lumineux et d'un dégagement d'acide carbonique. Les végétaux, par cela même qu'ils présentent plus rarement ces émanations phosphorescentes, ont été beaucoup moins étudiés sous ce rapport. Les Rhizomorphes seuls, connus depuis longtemps comme phosphorescents, ont déjà fait le sujet de quelques recherches démontrant que les émanations lumineuses de ces Champignons s'éteignent dans le vide ou dans un gaz irrespirable, et présentent, par conséquent, de grandes analogies avec la phosphorescence des Lampyres. Quant aux autres végétaux lumineux, on est réduit à des conjectures plus ou moins probables. Faut-il, pour expliquer leurs propriétés photogéniques, invoquer des éclairs électriques, ou une sorte d'imbibition de lumière solaire redevenant lentement libre dans l'obscurité ? Faut-il admettre que ces lueurs sont analogues à celles que la chaleur, la lumière et l'électricité font naître dans un grand nombre de corps bruts, ou bien doit-on les regarder comme le résultat d'une combustion lente entretenue par le travail respiratoire ? Si cette dernière opinion paraît la plus probable, sur-

tout après les résultats déjà fournis par les Rhizomorphes, elle est loin cependant d'être encore parfaitement démontrée. Aussi M Tulasne, tout en admettant cette explication, ne peut, en terminant son Mémoire sur la phosphorescence de l'*Agaricus olearius*, s'empêcher d'ajouter : « Il serait à souhaiter, tant pour l'éclaircisse» ment de ces questions que pour l'histoire particulière de l'*Ag.* » *olearius*, qu'un jour quelque expérimentateur vînt à rechercher » si, pendant sa phosphorescence, il aspire proportionnellement » plus d'acide carbonique que lorsqu'il est ténébreux, et s'il mani» feste alors une élévation de température ; un double résultat » approximatif peut être obtenu (1). »

L'*Agaricus olearius*, si abondant aux pieds des Oliviers dans toute la Provence, dans les mois d'octobre et de novembre, peut, par l'éclat de sa phosphorescence, lutter avec tout ce que les régions tropicales peuvent nous offrir de pareil. Il se prête, en outre, à merveille, par sa taille et par son abondance, aux essais de l'analyse chimique. Dans le but de combler le postulatum de M. Tulasne, j'ai donc entrepris en novembre quelques recherches sur ce merveilleux Champignon, et c'est avec une profonde satisfaction que j'ai vu se réaliser, du moins en grande partie, les prévisions du savant mycologue.

Il est complétement inutile, après tout ce qui a été dit, soit par M. Delile (2), soit par M. Tulasne (3), de s'arrêter à décrire la phosphorescence de cet Agaric ; j'ajouterai seulement que, moins heureux que ce dernier observateur, je n'ai pu voir de phosphorescence, soit sur le stipe et dans sa substance interne, soit dans celle du chapeau. Pour moi les lueurs phosphoriques n'ont jamais éclaté autre part que sur les lames, et, si la lecture du mémoire de M. Tulasne ne m'en avait averti, je n'aurais pas soupçonné, malgré de nombreux essais sur des Agarics de tout âge, que la phosphorescence pût se montrer ailleurs. Ce résultat négatif n'infirme cependant en rien l'assertion contraire ; car, d'après M. Tulasne lui-même, le siége de la phosphorescence est d'abord, et

(1) *Ann. des sc. nat.*, 3ᵉ série, t. IX.

(2) *Nouvel examen de la phosphorescence de l'agaric de l'Olivier.*

(3) *Loc. cit.*

le plus souvent, la surface des lames ou de l'*hymenium*, et un grand nombre de jeunes Champignons très phosphorescents dans leurs feuillets, ne le sont dans aucun autre point. D'après le même auteur, la phosphorescence de l'Agaric de l'Olivier est un phénomène capricieux, parce qu'il est, sans doute, soumis à des influences très obscures, à toutes celles, par exemple, qui modifient la végétation du Champignon. Or les observations de M. Tulasne ont été faites à Hyères (Var), par une température de 18 à 20 degrés, vers le milieu du jour; tandis qu'à Avignon je n'ai eu pour les miennes qu'une température de 10 à 12 degrés, et très fréquemment même moindre. Cette différence assez considérable de température pourrait bien être la cause du défaut constant de phosphorescence dans le stipe et le chapeau de mes Agarics; car, ainsi que nous le verrons bientôt, un abaissement convenable de température éteint la phosphorescence des lames, et il n'y aurait rien d'étonnant à ce que les lueurs du stipe, bien moins constantes que les précédentes, fussent impossibles à la température à laquelle j'ai opéré. Je suis d'autant plus porté à admettre cette explication qu'en chauffant artificiellement quelque temps mes Agarics, j'ai vu parfois surgir sur le stipe, d'abord complétement obscur, quelques lueurs, mais si fugaces, si faibles, que je les aurais laissé passer inaperçues si mon attention n'avait été particulièrement dirigée sur ce point. Ces résultats divers ne sont donc contradictoires qu'en apparence, et peuvent s'expliquer par la différence des températures auxquelles les observations ont été faites de part et d'autre.

Je ne m'arrêterai pas davantage à exposer que la phosphorescence de l'Agaric de l'Olivier n'est pas un effet de la décomposition, comme le croyait De Candolle; qu'elle n'est pas occasionnée par le parasitisme d'une Mucédinée, comme le soupçonnait M. Fries, mais qu'elle est parfaitement spontanée, ainsi que l'ont très bien reconnu MM. Delile, Léveillé (1) et Tulasne. N'ayant donc rien à glaner de nouveau sur ces divers points, je me bornerai à l'exposé des diverses épreuves physiques ou chimiques auxquelles j'ai soumis l'Agaric, et des résultats ainsi obtenus.

(1) *Dict. univers.*, voc. AGARIC, p. 166.

§ I. L'Agaric de l'Olivier est phosphorescent aussi bien pendant le jour que pendant la nuit.

M. Delile a cependant affirmé le contraire. Je rapporterai ici ses propres expressions, où je crois voir la cause de son peu de succès à découvrir la phosphorescence diurne : « Ils commençaient à être » lumineux une heure avant la nuit, et continuaient jusqu'après le » commencement du jour du lendemain. Quelque grande qu'ait été » l'obscurité des lieux où je les ai tenus le jour, ils n'y ont jamais » donné de lueur que la nuit. Je l'ai expérimenté ainsi dans les » galeries profondes, souterraines, des mines de la citadelle de » Montpellier. » On voit que M. Delile n'a tenu aucun compte de l'énorme différence qui se manifeste dans la sensibilité de la vision lorsqu'on passe de la lumière en plein air dans l'obscurité d'un souterrain. Qui ne sait qu'en passant de la lumière directe à la lumière douteuse d'un appartement, il faut un certain temps pour que l'œil s'habitue, pour ainsi dire, à cette dernière, et qu'on n'aperçoit pas d'abord les objets qu'on apercevra plus tard sans la moindre difficulté ? Telle est, à n'en pas douter, la cause de l'assertion de M. Delile ; un séjour un peu plus prolongé dans l'obscurité lui aurait démontré le contraire. La clarté répandue par l'Agaric paraît assez intense dans une profonde obscurité ; cependant son pouvoir éclairant est excessivement faible, et n'est pas suffisant pour permettre, par exemple, de lire l'heure à une montre. Cette clarté ne peut donc être perceptible pour l'œil qu'autant que la sensibilité de cet organe est devenue plus exquise par un séjour préalable et assez long dans l'obscurité. En passant d'une chambre très faiblement éclairée par un ciel tout couvert de nuages dans un caveau parfaitement obscur où j'avais mis des Agarics qui, la veille au soir, étaient resplendissants, il m'était impossible, même après un séjour de quelques instants, de voir la moindre trace de phosphorescence. Quelque temps j'ai été dupe de cette illusion, et j'ai cru, comme M. Delile, que les lueurs de l'Agaric ne se manifestaient que pendant la nuit. Mais, comme cette intermittence du phénomène ne pouvait s'accorder avec son mode de formation, le soupçon m'est venu que, malgré mon passage d'une lumière très

faible à l'obscurité du caveau, l'œil pouvait bien ne pas être impressionné immédiatement par les lueurs phosphorescentes de l'Agaric. Alors, en prolongeant mon séjour dans le caveau, la vérité s'est enfin dévoilée. L'Agaric m'a d'abord apparu comme enveloppé d'une nébulosité laiteuse à peine sensible, graduellement cette lueur a augmenté, et elle a fini par embraser la surface des lames avec la même intensité que pendant la nuit. Une fois averti, j'ai recommencé mon expérience à toutes les heures du jour, pendant les vives clartés d'un ciel très pur comme dans les journées pluvieuses et sombres, toujours avec le même succès, lorsque ma patience n'était pas lassée avant l'apparition lumineuse. L'Agaric de l'Olivier est donc phosphorescent le jour comme la nuit, et avec la même intensité; ce qui m'a permis de faire la plupart de mes expériences à tous les instants de la journée indifféremment.

D'après M. Schmitz (1), les Rhizomorphes en pleine végétation luisent aussi bien le jour que la nuit; et, d'autre part, M. Tulasne n'a pu au milieu du jour être témoin de la phosphorescence des mêmes végétaux transportés dans un lieu très obscur. N'y aurait-il pas ici en jeu la même illusion qui a mis en défaut les observations de M. Delile? Cela me paraît fort probable, car la lumière des Rhizomorphes, s'éteignant dans les gaz irrespirables, doit être l'effet d'une combustion lente; alors la périodicité du jour et de la nuit ne pouvant exercer qu'une influence insignifiante, si ce n'est totalement nulle, sur la respiration de végétaux lucifuges, et qui d'ailleurs absorbent l'oxygène de l'air aussi bien à la lumière que dans l'obscurité, ne saurait donner lieu à une phosphorescence intermittente.

§ II. L'exposition à la lumière solaire est sans influence sensible sur la phosphorescence de l'agaric de l'Olivier.

Les expériences de Boyle, de Dufay, de Beccari, de Dessaigues, nous ont appris que tous les corps, exposés plus ou moins longtemps aux rayons directs du soleil, acquièrent la propriété de briller ensuite dans l'obscurité, comme s'ils émettaient alors la

(1) *Linnæa*, XVII, p. 527.

lumière absorbée par une imbibition préalable. Cette imbibition est-elle indispensable pour la manifestation des effluves lumineux de l'Agaric ? Nullement. Le Champignon, par un temps pluvieux et sombre, est aussi phosphorescent que lorsqu'il a reçu pendant toute la journée la lumière d'un ciel sans nuages. Non content de ce résultat si concluant, je n'ai pas manqué de faire une expérience plus concluante encore. D'une même touffe d'Agarics, dont j'avais préalablement constaté l'égalité de phosphorescence, j'ai fait deux parts : l'une a été placée dans une boîte d'herborisation, fermée et reléguée dans un coin d'un caveau parfaitement obscur ; l'autre est restée exposée, la majeure partie du jour, aux rayons directs du soleil. La nuit venue, j'ai, pendant presque toute une semaine qu'a duré la phosphorescence, comparé chaque soir la lumière des Agarics, et je n'ai absolument pu saisir la moindre différence d'éclat entre les Champignons qui avaient séjourné dans de profondes ténèbres, et ceux qui avaient reçu tout le jour la lumière du soleil. Je suis loin de nier que la lumière solaire, qui exerce une si grande influence sur tous les êtres vivants, soit sans effet sur ce Champignon ; mais je n'en suis pas moins persuadé qu'elle n'entre pour rien dans la production de sa phosphorescence, en tant qu'elle pourrait être assimilée aux lueurs qui se dégagent des corps exposés quelque temps au soleil. Bien plus, l'obscurité et la lumière occasionnent, sans doute, dans le travail respiratoire de la plante des modifications qui retardent ou accélèrent, par exemple, l'inspiration des fluides ambiants ; cependant ces modifications sont si faibles qu'elles ne se traduisent au dehors par aucun changement sensible dans l'intensité de la phosphorescence. Et ceci ne doit nullement nous étonner chez des plantes qui végètent de préférence à l'ombre ou même dans l'obscurité.

§ III. L'état hygrométrique de l'atmosphère n'influe point sur la phosphorescence.

Les éclairs fugitifs, observés sur la Capucine et sur d'autres fleurs à corolle jaune ou orangée, ne se montrent jamais, dit-on, lorsque l'atmosphère est pluvieuse et humide, mais de préférence lorsque l'air est dans un état électrique manifeste, dans les soirées

de journées chaudes et orageuses. Les lueurs de l'Agaric de l'Olivier ne demandent pas pour se produire un état spécial de l'atmosphère. M. Tulasne a déjà vu luire ce Champignon pendant une soirée pluvieuse, aussi bien que pendant des jours de sécheresse. Plus favorisé par les circonstances, j'ai pu recommencer cette expérience sur une plus grande échelle.

Pendant une bonne partie de novembre, il a plu à Avignon nuit et jour, presque sans discontinuer. Durant ces pluies, j'ai recueilli à plusieurs reprises des Agarics, et leur phosphorescence avait l'intensité habituelle. A ces pluies a succédé, comme d'ordinaire dans ces contrées, une de ces fortes bises, qui rendent l'air d'une sécheresse et d'une transparence extrêmes. Dans des circonstances hygrométriques si différentes, la phosphorescence de l'Agaric n'a varié ni en plus, ni en moins, tant que la température ne s'est point abaissée suffisamment pour l'éteindre. D'ailleurs placé sous une cloche dans une atmosphère saturée d'humidité, immergé même entièrement dans l'eau, l'Agaric de l'Olivier jette des lueurs aussi vives qu'à l'air libre, que dans l'atmosphère chaude et aride d'un appartement chauffé par un poêle tout rouge. Ce n'est pas à dire cependant que l'humidité n'exerce aucune action sur sa phosphorescence ; il faut évidemment à l'Agaric pour luire la quantité d'eau nécessaire à l'exercice de la vie, à la turgescence des tissus. En effet l'Agaric desséché au delà de cette limite meurt et perd en même temps pour toujours sa phosphorescence. Les Rhizomorphes, d'après M. Tulasne, perdent également la faculté de luire par un commencement de dessiccation, insuffisant néanmoins pour faire périr la plante. Il ne faut donc à l'Agaric qu'un certain degré d'humidité interne, indispensable à l'entretien de la vie ; et tant que cette humidité organique se conserve, le milieu ambiant peut passer par des états hygrométriques extrêmes, la surface de l'*hymenium* peut ruisseler d'humidité ou être parfaitement sèche, sans que la phosphorescence soit altérée.

§ IV. La chaleur, tant qu'on ne sort pas de certaines limites, ne modifie point l'éclat de la phosphorescence.

Beaucoup de substances minérales, telles que le sulfate de chaux, le fluorure de calcium, les phosphates de baryte et de magnésie, etc., possèdent à un haut degré la faculté d'émettre de la lumière après une élévation plus ou moins grande de température. L'expérience prouve même que généralement l'éclat de la phosphorescence est proportionnel au degré de température. Cette propriété de la nature inorganique n'a encore rien de commun avec la phosphorescence de l'Agaric de l'Olivier. J'ai, en effet, plusieurs fois divisé un Champignon en deux moitiés égales, et également lumineuses ; j'ai exposé l'une à une température de 30 à 40 degrés près du foyer, et l'autre à une température de 10 degrés. Après le temps nécessaire aux deux moitiés d'Agaric pour prendre la température ambiante, je les ai rapprochées l'une de l'autre, et comparées dans l'obscurité, sans jamais pouvoir reconnaître la moindre différence dans l'éclat de leur phosphorescence, ce qui aurait infailliblement eu lieu si l'intensité de ce phénomène était en rapport avec la température, comme dans les corps bruts. Ainsi, lorsque le degré de chaleur indispensable à la pleine manifestation de la phosphorescence est atteint, et ce point me paraît voisin de 8 ou 10 degrés, un surcroît de chaleur de 20 ou de 30 degrés n'augmente pas, d'une manière appréciable à nos sens, les émanations lumineuses.

§ V. Limites de température au delà desquelles la phosphorescence cesse momentanément ou pour toujours.

L'Agaric de l'Olivier, exposé pendant quelques minutes à l'air froid de la nuit, par une température de + 3° ou + 4°, perd très rapidement et complétement sa phosphorescence, mais il la reprend tout aussi rapidement et tout aussi brillante que jamais, lorsqu'il est de nouveau soumis à une chaleur supérieure de quelques degrés. Sa lueur reparaît par degrés insensibles, et acquiert son maximum d'éclat vers 8 ou 10 degrés ; au delà, l'éclat cesse d'augmenter d'une manière appréciable. Cette extinction passagère peut

devenir permanente, si le séjour dans l'air froid se prolonge trop. Des Agarics ayant passé toute la nuit à l'air libre et froid n'émettaient plus de clarté le lendemain. La température était de + 2° à dix heures du soir, et elle avait sans doute baissé encore davantage pendant la nuit, sans atteindre cependant le point de congélation, comme le prouvait un vase plein d'eau, qui le lendemain matin n'avait aucune pellicule de glace.

Plongé dans l'eau chaude, le temps nécessaire à sa mise en équilibre de température, l'Agaric sort de ce bain sans modification dans sa phosphorescence, quel que soit le degré de chaleur, pourvu qu'il n'arrive pas à 50 degrés environ. Si ce point est atteint, la phosphorescence disparaît complétement, et ne peut plus être réveillée. Les corps inorganiques phosphorescents par une élévation de température, peuvent également perdre cette faculté, lorsque la chaleur a dépassé certaines limites, vraisemblablement par suite de quelques perturbations dans l'arrangement moléculaire. Pour expliquer l'extinction de l'Agaric, il n'est pas nécessaire de faire intervenir ces forces de la nature morte. Rappelons-nous qu'à 50 degrés, l'immersion du doigt dans l'eau chaude commence à ne pouvoir être supportée sans une vive douleur; que l'albumine, ce principe si important des plantes comme des animaux, se coagule à une température peu éloignée de la précédente, à 60 degrés; et nous n'hésiterons pas à croire que, si la phosphorescence de l'Agaric cesse dans de l'eau à 50 degrés, c'est parce que la vie de la plante est impossible dans un pareil milieu. D'autres Agarics placés sur leur chapeau, au-dessus d'un poêle bien chaud, ont continué cependant à jeter leurs lueurs phosphorescentes, alors même que leur couche externe était déjà carbonisée. Ici évidemment la faible conductibilité de la substance du *pileus* a préservé la lame de l'*hymenium*, dont la phosphorescence n'a cessé que lorsque une température trop élevée s'est propagée jusqu'à elle. M. Tulasne a vu également des Rhizomorphes s'éteindre par l'immersion dans de l'eau à 55 degrés, et d'autres continuer à luire faiblement, après avoir été présentés à la flamme d'une bougie assez longtemps, pour que leur chaleur acquise fût très appréciable au toucher. Les premiers étaient morts apparemment, et je suis

persuadé qu'on n'aurait pu les faire revivre, comme on le fait pour ceux qui ont été simplement desséchés; les seconds, pareils à mes Agarics exposés sur le poêle, n'étaient frappés de mort que dans les parties suffisamment chaudes, et ne continuaient à luire que là où une température trop élevée n'avait pas encore pénétré. Si, à + 2°, la phosphorescence de l'Agaric devient également impossible, c'est que cette température est bien voisine du point de congélation de l'eau, et il n'est guère probable qu'une plante aussi délicate puisse résister à la congélation. Ainsi, en deçà comme au delà de ces deux limites, + 2° et + 50°, la phosphorescence de l'Agaric cesse, parce que la vie cesse elle-même, et non à cause de quelques modifications occultes, analogues à celles que la chaleur apporte dans l'agrégation moléculaire des corps bruts phosphorescents.

§ VI. La phosphorescence est la même dans de l'eau aérée qu'à l'air libre, mais elle n'a pas lieu dans de l'eau privée d'air par l'ébullition.

MM. Delile et Tulasne ont déjà reconnu que l'immersion dans l'eau ordinaire ne modifie point la phosphorescence de l'Agaric de l'Olivier, dont l'éclat est aussi intense dans ce milieu qu'à l'air libre. On pourrait d'abord attribuer cette phosphorescence dans l'eau à l'action de l'air logé entre les lamelles de l'*hymenium;* mais il n'en est rien, car, en exprimant fortement l'Agaric sous l'eau, de manière à dégager l'air interposé, la phosphorescence continue avec la même intensité ; ou bien si l'état paraît diminuer, c'est parce qu'on a coloré en jaune et troublé l'eau en exprimant ainsi le Champignon. Dès que cette eau trouble est remplacée par d'autre limpide, on voit que la phosphorescence n'a, en effet, rien perdu. Après un séjour d'une dizaine d'heures de l'Agaric dans un verre d'eau, la phosphorescence est à peu près éteinte, et le liquide trouble l'eau de chaux, preuve d'un dégagement de gaz acide carbonique formé aux dépens de l'oxygène en dissolution.

Si l'immersion, au lieu de se faire dans de l'eau ordinaire, c'est-à-dire renfermant de l'air dissous, se fait dans de l'eau purgée d'air par l'ébullition et ramenée à sa température ordinaire, les choses se passent tout autrement. Dans les premiers instants,

l'Agaric répand encore une faible phosphorescence; mais ces lueurs douteuses décroissent presque à vue d'œil, et bientôt le Champignon n'offre plus le moindre vestige de phosphorescence, quelle que soit la durée de l'immersion. Ramené à l'air, il reprend aussitôt son éclat habituel, pour le perdre encore par une seconde immersion, et ainsi de suite. Si le Champignon n'est qu'à moitié émergé, la phosphorescence n'a lieu que sur la partie en rapport avec l'atmosphère, et ne se communique pas à la partie encore dans l'eau. Ainsi, tour à tour plongé ou dans l'eau, ou dans l'air, l'Agaric perd ou reprend sa phosphorescence. La réapparition de la lumière à l'air est instantanée; son extinction dans l'eau est au contraire graduelle. Ce retard de l'extinction ne saurait être attribué qu'à la mince lame d'air que l'*hymenium* entraîne avec lui. Tant que dure cette minime provision d'air, l'émission lumineuse persiste; dès qu'elle est épuisée, l'obscurité devient complète. Le contact de l'air est donc indispensable à la manifestation de la phosphorescence de l'Agaric, et il devient déjà fort probable que ses parties lumineuses doivent leur propriété caractéristique à une absorption d'oxygène, proportionnellement plus grande que celle que peuvent opérer ses parties obscures. Il est en même temps très digne de remarque que les surfaces phosphorescentes, les lamelles de l'*hymenium*, peuvent indistinctement puiser l'élément comburant et dans l'air élastique, et dans l'air dissous dans l'eau, se comportant ainsi tour à tour, et suivant le milieu, soit comme les poumons des animaux aériens, soit comme les branchies des animaux aquatiques.

§ VII. La phosphorescence s'éteint dans le vide et dans les gaz irrespirables.

D'après ce qui précède, on doit s'attendre à l'extinction de la phosphorescence dans le vide et dans les gaz, autres que l'oxygène et l'air atmosphérique. L'expérience est parfaitement d'accord avec cette prévision. J'ai exposé des fragments phosphorescents d'Agaric dans le vide barométrique et dans quelques gaz irrespirables, l'hydrogène, l'acide carbonique, le chlore. Dans tous les cas, le Champignon est devenu aussitôt et complétement obscur. Après

avoir séjourné dans le vide, l'hydrogène ou l'acide carbonique, même plusieurs heures, l'Agaric reprend aussitôt à l'air tout l'éclat qu'il avait auparavant. Cependant un séjour trop prolongé dans l'acide carbonique affaiblit notablement cet éclat, comme si ce gaz exerçait une action délétère sur la plante. Après six heures d'immersion dans une atmosphère d'acide carbonique, l'Agaric ne reprend plus à l'air qu'une phosphorescence très affaiblie. Le chlore agit d'une manière plus délétère encore, puisque quelques instants d'immersion dans ce gaz suffisent pour anéantir irrévocablement la faculté de luire à l'air libre. Aussi la substance du Champignon est-elle profondément altérée ; ses feuillets perdent presque aussitôt leur couleur jaune doré, et deviennent d'un beau blanc, en même temps que la cuticule du chapeau passe du fauve ardent au jaune très pâle.

§ VIII. Action de l'oxygène.

Dans l'oxygène pur, la phosphorescence n'est pas avivée ; c'est toujours, comme dans l'air, la même lueur calme, blanche et égale, rappelant celle de l'huile tenant du phosphore en dissolution. En considérant l'émission de lumière du Champignon comme l'effet d'une combustion lente, ainsi que les précédents résultats portent déjà à le faire, on ne se rend pas compte d'abord du peu d'action de l'oxygène pur sur les surfaces phosphorescentes de l'Agaric. Mais si l'on se rappelle que, dans l'eau aérée, la phosphorescence est aussi vive qu'à l'air libre, on voit qu'il n'y a pas de raison pour que, dans l'oxygène, elle devienne plus intense que dans l'air ordinaire. Les lamelles de l'*hymenium* se comportent de la même manière dans l'eau aérée, l'air atmosphérique et l'oxygène pur, et quelle que soit la richesse en élément comburant de l'un ou de l'autre de ces trois milieux, pourvu qu'elle soit suffisante, elles n'y inspirent dans un temps donné qu'un volume déterminé de cet élément, ce qui produit l'invariabilité de l'éclat phosphorescent. Ces bornes imposées à l'inspiration, dans le passage d'un milieu à un autre plus riche en oxygène, se retrouvent même chez les animaux supérieurs. Les Poissons, tant que leurs branchies conservent un état d'humidité convenable, respirent à l'air libre,

où ils n'absorbent ni plus ni moins d'oxygène que dans l'eau aérée, et cependant ce liquide ne renferme environ que les 0,027 de son volume d'air dissous.

La matière lumineuse des Lampyres, qui, d'après les recherches de Macaire et de Matteucci, répand sa phosphorescence par suite d'une combustion lente pareille à celle du phosphore exposé à l'air, jette, à ce qu'il paraît, des lueurs plus vives dans l'oxygène pur. Quelques recherches que j'ai faites sur le *Lumbricus phosphoreus* ne m'ont rien présenté de pareil, et cependant sa phosphorescence est bien certainement due à la même cause, puisque la substance lumineuse de cet Annélide est un liquide onctueux qui s'étale sous le doigt, et laisse des traînées lumineuses partout où il a touché. J'ai vu les lueurs du Lombric s'éteindre dans le vide et dans les gaz irrespirables, et conserver un éclat invariablement le même dans l'eau aérée, dans l'air atmosphérique et dans l'oxygène pur, absolument comme le fait la phosphorescence de l'Agaric. D'ailleurs ne sait-on pas que le phosphore lui-même, type par excellence dans de pareilles questions, ne donne aux températures ordinaires et dans l'oxygène pur que de faibles lueurs, bien inférieures à celles qu'il produirait à la même température dans l'air ordinaire, ou même n'en donne pas du tout ? Un bâton de phosphore, placé dans une cloche pleine d'oxygène et en communication avec une machine pneumatique, est d'abord obscur ; à mesure qu'on raréfie l'atmosphère comburante qui l'enveloppe, on voit ses lueurs se manifester, et ce n'est que lorsque cette atmosphère a été réduite au cinquième de sa densité primitive, c'est-à-dire précisément à la densité de l'oxygène contenu dans l'air, que la phosphorescence apparaît intense comme dans l'air atmosphérique. D'après cela, il n'y a rien d'étonnant si la phosphorescence de l'Agaric, bien que produite par une véritable combustion, ne soit pas activée dans l'oxygène pur ; qu'elle y soit au contraire pareille à celle qui a lieu dans de l'eau aérée ou dans l'air ordinaire. Si elle y devenait moins intense, si elle s'y éteignait totalement, nous n'aurions pas même encore le droit de ne pas la regarder comme l'effet d'une oxydation.

Après trente-six heures de séjour dans l'oxygène, l'Agaric n'émet

qu'une lumière très affaiblie, pendant qu'un second fragment du même Champignon, laissé pour terme de comparaison à l'air libre, est aussi brillant qu'au début de l'expérience. Cependant l'atmosphère d'oxygène est loin d'être épuisée, et je ne saurais attribuer cet affaiblissement de l'éclat lumineux qu'à l'action délétère que le gaz acide carbonique formé paraît exercer sur la plante, comme je l'ai dit plus haut, et comme le prouve l'expérience suivante : Un fragment d'Agaric bien lumineux, plongé dans un mélange de 1/5e d'acide carbonique et de 4/5es d'oxygène, a diminué peu à peu d'éclat; au bout d'une heure il avait déjà beaucoup perdu de sa phosphorescence, cinq heures après il était totalement éteint, mais toutefois susceptible de reprendre à l'air ses lueurs.

§ IX Lorsqu'il est phosphorescent, l'agaric de l'Olivier expire proportionnément plus d'acide carbonique que lorsqu'il est obscur.

Pareils sous le rapport de la respiration aux parties des végétaux colorées autrement qu'en vert, les Champignons puisent constamment de l'oxygène dans l'atmosphère, et exhalent un volume correspondant d'acide carbonique, aussi bien sous l'influence de la lumière que dans l'obscurité. Cette oxydation incessante est à son maximum dans l'Agaric de l'Olivier pendant sa période de phosphorescence, et va s'affaiblissant presque de moitié pendant la période obscure, quoique le Champignon soit encore parfaitement sain, et paraisse végéter aussi vigoureusement qu'à toute autre époque. Voici le résultat d'une expérience faite dans le but de constater cette différence dans la proportion d'acide carbonique exhalé. Les fragments d'Agaric employés ont été pris dans l'état le plus sain possible, et ne contenaient que la substance du *pileus* et les lamelles correspondantes, le stipe que je n'ai jamais vu luire étant toujours rejeté. Les flacons contenant des fragments d'Agaric plongés dans de l'oxygène pur ont été tenus dans un caveau parfaitement obscur, par une température invariable de 12 degrés centigrades. La durée de l'expérience a été de trente-six heures.

Poids du fragment d'Agaric phosphorescent. .	12 grammes ;
Volume de l'oxygène	263 centimètres cubes ;
Volume de l'acide carbonique exhalé.	53 centimètres cubes ;

d'où 1 gramme de Champignon phosphorescent a exhalé en trente-six heures 4,41 centimètres cubes d'acide carbonique.

Poids du fragment d'Agaric obscur	18 grammes;
Volume de l'oxygène	260 centimètres cubes;
Volume de l'acide carbonique exhalé.	52 centimètres cubes;

ou par gramme de substance 2,88 centimètres cubes.

Dans l'espace de trente-six heures, 1 gramme de Champignon lumineux expire donc 1,53 centimètre cube d'acide carbonique de plus que le même poids de Champignon obscur. D'après Müller (1), 100 grains de Grenouille expirent en cent minutes 0,05 pouces cubes d'acide carbonique ; ce qui, rapporté aux unités précédentes, fournit 4,03 centimètres cubes de ce gaz en trente-six heures pour 1 gramme de substance de l'animal ; c'est-à-dire qu'à poids égal et dans le même temps, l'Agaric de l'Olivier, dans sa période de phosphorescence, produit un peu plus d'acide carbonique qu'un animal à sang froid, qu'une Grenouille adulte.

On voit donc que l'Agaric phosphorescent est le siége d'une oxydation assez active, supérieure à celle qui se produit chez les Poissons et les Reptiles ; mais on peut se demander encore si cet excès d'oxydation pendant la période lumineuse est bien réellement la cause de la phosphorescence, et si cette dernière, reconnaissant une autre origine, ne pourrait se manifester avec un dégagement moins abondant d'acide carbonique. En un mot, la phosphorescence et l'oxydation par excès sont-elles toujours simultanées? Pour résoudre cette question, il faut plonger un fragment d'Agaric phosphorescent dans une atmosphère respirable, et dans des circonstances qui l'empêchent de luire sans lui faire subir toutefois aucune altération. Si la quantité d'acide carbonique expiré reste la même que précédemment, l'oxydation n'est pas la cause de la phosphorescence ; mais si cette quantité diminue notablement pendant que le Champignon ne peut luire, il ne sera plus permis de douter que la phosphorescence ne soit le résultat d'une combustion. J'ai déjà dit qu'un abaissement de température diminue vers certaines limites l'émission lumineuse, et que vers 4 degrés l'Agaric

(1) Müller, *loc. cit.*, t. I, p. 237.

ne peut plus luire. J'ai utilisé cette propriété et des circonstances atmosphériques favorables pour faire l'expérience suivante. Deux fragments d'Agaric, l'un phosphorescent, l'autre obscur, ont été plongés séparément dans des cloches pleines d'oxygène pur, et exposés à l'air libre pendant 44 heures. Sur ces 44 heures, il y a eu 4 heures de lumière directe, 16 heures environ de lumière diffuse, et 24 heures d'obscurité. A midi et au soleil le thermomètre marquait 11 degrés, à l'ombre et à une heure du soir 9 degrés, à quatre heures 5 degrés, à six heures 4 degrés, enfin à dix heures du soir 2 degrés. La température a pu baisser encore davantage pendant la nuit, sans atteindre cependant le point de congélation. Ainsi sur ces quarante-quatre heures, il n'y a guère que les quatre heures d'exposition aux rayons directs du soleil qui aient présenté la température convenable pour la production de lumière. Arrivons maintenant aux nombres fournis par l'analyse.

Poids du fragment d'Agaric phosphorescent. . .	23 grammes;
Volume de l'oxygène	253 centimètres cubes;
Volume de l'acide carbonique expiré	60,76 centimètres cubes;

1 gramme de substance a donc exhalé en quarante-quatre heures 2,64 centimètres cubes d'acide carbonique.

Poids du fragment d'Agaric non phosphorescent.	18 grammes;
Volume de l'oxygène	253 centimètres cubes;
Volume de l'acide carbonique exhalé.	46,31 centimètres cubes;

ou par gramme de substance 2,57 centimètres cubes.

En comparant ces nombres avec les précédents, on voit que le Champignon phosphorescent n'a expiré, dans ce dernier cas, qu'environ la moitié de l'acide carbonique primitif, malgré une augmentation de huit heures dans la durée de l'expérience. D'un autre côté, l'Agaric obscur a sensiblement exhalé la même quantité d'acide carbonique que l'Agaric dont la phosphorescence est empêchée par le refroidissement. L'excès 0,07 centimètres cubes d'acide carbonique, produit par l'Agaric dans sa période lumineuse, a dû être formé pendant les quelques heures dont la température a été suffisante pour l'émission de lumière. Donc quand

la phosphorescence cesse, l'acide carbonique expiré est considérablement réduit; l'oxydation par excès et l'émission de lumière sont invariablement simultanées, et la seconde reconnaît pour cause la première.

§ X. L'Agaric phosphorescent ne produit pas une élévation de température appréciable au thermomètre.

L'oxydation active dont le Champignon est le siége, pendant qu'il émet ses lueurs phosphorescentes, doit indubitablement donner naissance à un dégagement proportionnel de chaleur. Cependant c'est en vain que j'ai plongé un thermomètre ordinaire dans un tas de fragments d'Agaric en pleine phosphorescence, et un second dans un tas pareil de fragments obscurs. Je n'ai pu, par ce moyen, apprécier aucune différence de température; des instruments plus délicats, que je n'avais pas à ma disposition, pourraient seuls constater cette différence. N'oublions pas que la combustion qui s'opère dans l'Agaric, au moment où la phosphorescence est dans tout son éclat, n'est que de fort peu supérieure à celle dont le corps d'une Grenouille est le siége, et que chez cette dernière la température du corps est à peu près égale à celle de l'atmosphère; et alors ce résultat, qui n'est, après tout, négatif que par suite du peu de sensibilité de l'instrument employé, n'aura rien de contradictoire avec une combustion lente.

En résumé, l'ensemble des épreuves auxquelles j'ai soumis l'Agaric de l'Olivier me paraît prouver, avec toute l'évidence désirable, que la phosphorescence de ce Champignon reconnaît uniquement pour cause une oxydation plus énergique pendant la période lumineuse qu'à toute autre époque, et qu'on doit abandonner, du moins pour cette espèce, toute idée de phosphorescence analogue à celle que la lumière, la chaleur et l'électricité peuvent développer dans les corps bruts. La combustion reconnue chez les animaux phosphorescents, et, en particulier, chez les Insectes, s'opère aux dépens d'une substance élaborée par un organe spécial, substance qu'on peut isoler, qui laisse des traînées lumineuses partout où on l'étale, et dont l'oxydation peut s'effectuer, par conséquent, en dehors des influences vitales. Dans l'Agaric la

combustion phosphogénique est toute différente. Complétement subordonnée à l'exercice de la vie, elle s'éteint dès que la vie cesse ou est gravement compromise, et les forces chimiques ordinaires n'ont pas le pouvoir de la réveiller. Au lieu de ne s'alimenter qu'aux dépens d'une sécrétion particulière et locale, c'est dans la substance intime de la plante, et surtout de l'*hymenium*, qu'elle puise la matière oxydable. En d'autres termes, cette phosphorescence est l'effet du travail respiratoire de l'Agaric, et reconnaît la même cause que la chaleur dégagée au moment de l'anthèse par certaines parties de la fleur des Phanérogames, principalement des Aroïdées; peut-être même n'est-elle qu'un état particulier de cette chaleur d'origine organique. Connaît-on la ligne de démarcation de la chaleur et de la lumière? N'y a-t-il pas entre ces deux agents physiques des points de contact assez nombreux, assez intimes, pour faire déjà soupçonner qu'ils ne font peut-être qu'un? L'émission de chaleur qui paraît générale, quoique le plus souvent très peu sensible, chez les végétaux, ne pourrait-elle se convertir parfois en effluves lumineux? Ainsi s'expliqueraient les éclairs fugaces qu'on a vus jaillir du sein de quelques fleurs; et alors si quelque chose doit nous étonner dans la phosphorescence spontanée des végétaux, c'est peut-être l'extrême rareté de ce phénomène.

RAPPORT

SUR UN

VOYAGE BOTANIQUE EN ALGÉRIE,

DE PHILIPPEVILLE A BISKRA ET DANS LES MONTS AURÈS,

ENTREPRIS, EN 1853,

SOUS LE PATRONAGE DU MINISTÈRE DE LA GUERRE,

Par M. E. COSSON.

Dans un premier voyage en Algérie, d'Oran au Chott El-Chergui, exécuté en 1852, nous avons pu étudier les caractères généraux de la végétation de la province de l'Ouest, et reconnaître les principales lois qui président à la distribution des végétaux dans l'Afrique française. Il était important pour nous de compléter ces notions, et, pour atteindre ce but, nous avons demandé à S. Exc. M. le Ministre de la Guerre de vouloir bien nous accorder son patronage pour un voyage d'exploration analogue dans la province de Constantine (1).

L'itinéraire que nous avons suivi, en 1853, de Philippeville à Biskra et de Biskra à Batna, où nous sommes revenu en parcourant une grande partie des monts Aurès, nous a permis non-seulement de compléter, par nos recherches sur des points situés à des

(1) Depuis le voyage qui fait l'objet du présent rapport, nous avons, en 1854, grâce à la bienveillante protection du Ministère de la Guerre, exploré les montagnes de l'Ouaransenis, de Teniet-el-Haad, du petit Atlas, et surtout les montagnes les plus élevées de la partie occidentale de la chaîne du Djurdjura, à la suite de l'expédition dirigée par M. le Gouverneur général, et sous l'appui d'un détachement de troupes indigènes commandé par M. le capitaine Beauprêtre. — Pour pouvoir compléter le rapport que nous avons déjà publié sur la province d'Oran en l'étendant à la région saharienne, ainsi que pour étudier la végétation de la province d'Alger dans ses diverses régions naturelles, et en faire l'objet d'un travail parallèle à celui que nous publions sur la province de Constantine, il nous reste à explorer, dans les provinces de l'Ouest et du Centre, les points extrêmes

latitudes analogues, les données de notre premier voyage, mais encore d'acquérir des notions positives sur la partie septentrionale de la région saharienne de la province de Constantine, et sur la région montagneuse supérieure qui n'avait pas encore été explorée. — La région littorale, de Philippeville à Constantine, était connue par les explorations de Bové, de MM. Choulette et de Marsilly, etc., et surtout par celles de M. Durieu de Maisonneuve, notre excellent ami et collaborateur; aussi cette partie du pays, où nous n'avons fait que quelques herborisations, ne nous a-t-elle offert qu'un très petit nombre d'espèces qui n'y eussent pas déjà été observées. — La région des hauts-plateaux, dont M. Durieu n'avait pu visiter qu'une bien faible partie aux environs de Sétif, n'était guère connue entre Constantine et El-Kantara, que par quelques espèces qu'y avait signalées M. le docteur Guyon; aussi elle a été pour nous l'objet de l'examen le plus attentif, et nous lui devons d'intéressantes découvertes. — La région saharienne, aux environs de Biskra, avait déjà été visitée par M. Guyon qui y avait indiqué plusieurs espèces d'un haut intérêt; mais c'est à M. P. Jamin, directeur du jardin d'acclimatation de Beni-Mora, et à M. Balansa, que le Ministère de la Guerre avait bien voulu nous adjoindre pour nos recherches, qu'est due surtout la connaissance de la végétation de cette partie du Sahara algérien, la seule qui ait été étudiée d'une manière à peu près complète au point de vue de ses productions végétales. M. Hénon, interprète militaire, a également concouru à l'exploration de cette région, et on lui doit, en outre, la découverte de plusieurs plantes remarquables, recueillies

de l'occupation française, la région des hauts-plateaux de la province d'Alger, ainsi que les montagnes situées à la limite du Sahara. Un quatrième voyage que nous nous proposons d'entreprendre cette année nous mettra à même de réaliser le projet que nous indiquons, et de recueillir en même temps des documents qui nous permettront de donner à la publication de la *Flore d'Algérie* une nouvelle impulsion. En effet, par ces explorations, les diverses régions naturelles de chaque province se trouvant suffisamment connues, nous serons à même de publier un *Catalogue raisonné de la Flore d'Algérie*, catalogue indispensable pour diriger les recherches des botanistes qui s'occupent de l'exploration du pays, et qui ne sera pas moins utile aux auteurs eux-mêmes de la *Flore d'Algérie* en servant de cadre à la rédaction d'un ouvrage aussi étendu.

par lui dans l'expédition entreprise, en 1853, au sud de Biskra, et poussée jusqu'au voisinage de Tuggurt, sous le commandement de M. le général Desvaux. M. Reboud, dans l'expédition exécutée en 1854 et qui a assuré la soumission de Tuggurt, a fait également d'intéressantes découvertes, qui sont venues s'ajouter aux documents que nous possédions sur la région saharienne. Dans l'année 1854, un de nos amis, M. Kralik, a exploré, sous le patronage des autorités françaises, la partie méridionale de la régence de Tunis; les importants matériaux qu'il a réunis contribueront à compléter la statistique végétale de la région saharienne, en fournissant les plus utiles moyens de comparaison entre la végétation d'une contrée qui n'avait pas été explorée depuis Desfontaines, et celle des parties analogues du Sahara algérien, avec lesquelles elle a d'étroites affinités; dans ce même voyage, M. Kralik a retrouvé plusieurs des espèces de Desfontaines, qui, faute d'échantillons complets dans les herbiers, n'étaient qu'imparfaitement connues des botanistes. — Nos recherches dans les montagnes de l'Aurès, qui présentent les sommités les plus élevées de l'Algérie, nous ont permis de constater des faits de géographie botanique importants, et de recueillir un assez grand nombre d'espèces qui n'avaient pas encore été observées en Algérie, et dont plusieurs sont nouvelles pour la science. M. Balansa a contribué à l'étude de la flore des environs de Batna; il a séjourné à cette localité plus d'un mois après notre départ, et y a recueilli quelques espèces qui avaient échappé à nos recherches, et un assez grand nombre d'autres observées par nous dans un état imparfait de développement.

Nous devons à la bienveillance de M. le Ministre de la Guerre d'avoir pu, pour notre voyage, nous adjoindre d'habiles collaborateurs. Ainsi, outre M. Balansa qui nous avait précédé à Biskra, et qui, avec M. Jamin, nous a guidé dans l'exploration de cette riche localité, nous avions pour compagnon de voyage M. Henri de la Perraudière, ami dévoué et explorateur heureux, auquel nous devons plusieurs découvertes importantes. Ce fidèle compagnon de nos courses nous a secondé, dans toutes nos recherches, avec un zèle et une obligeance extrêmes, et a bien voulu nous suppléer à Biskra pour quelques excursions qu'une indisposition

temporaire nous a empêché d'entreprendre. Un aide auquel nous avions en partie confié la préparation de nos collections, en nous déchargeant de nombreux travaux matériels, nous a mis à même de nous livrer plus exclusivement à nos travaux scientifiques (1). C'est également par la haute protection que M. le Ministre de la Guerre a bien voulu nous accorder, que nous avons pu visiter avec une entière sécurité les montagnes de l'Aurès, bien que leur soumission fût toute récente; nous avons séjourné sur tous les points dont l'exploration présentait quelque intérêt, grâce aux moyens de transport et de campement qui avaient été libéralement mis à notre disposition. — La mission qui nous avait été confiée d'étudier les cultures de la contrée que nous avons parcourue (2) nous a donné la faculté de puiser aux sources officielles tous les renseignements qui pouvaient nous être utiles pour l'exécution de notre voyage. — Nous ne saurions exprimer trop vivement à M. le général d'Autemarre d'Ervillé, qui commandait alors la subdivision de Constantine, notre reconnaissance pour l'excellent accueil qu'il a bien voulu nous faire, et pour la sollicitude toute bienveillante avec laquelle il a interprété les instructions qu'il avait reçues du Ministère de la Guerre au sujet de notre voyage. — M. le colonel Desvaux, aujourd'hui général, commandant la subdivision de Batna, et si versé dans la connaissance du pays, non-seulement nous a fait l'honneur de nous offrir une généreuse hospitalité, mais a bien voulu tracer lui-même notre itinéraire, assurer tous nos moyens de campement, et surtout rendre nos recherches beaucoup plus faciles par les nombreux renseignements qu'il nous a donnés; c'est aussi

(1) Toutes les plantes que nous avons recueillies dans nos voyages, et qui ne se trouvent pas encore au Muséum dans l'herbier spécial d'Algérie, dont M. Ad. Brongniart a bien voulu nous confier le classement, seront ajoutées par nous à cette importante et riche collection.

(2) Voyez dans le présent rapport les articles sur les cultures des environs de Philippeville, de Constantine, de Batna, et de la vallée de l'Oued Abdi, ainsi que les considérations agricoles, tirées de la géographie botanique, et consignées dans le résumé. — Voyez également, dans le *Bulletin de la Société Botanique de France*, t. II, p. 36 et 599, les notes sur la culture du Dattier, et les autres cultures des oasis des Ziban, par MM. E. Cosson et P. Jamin.

l'obligeance de ce général distingué qui nous a procuré la connaissance de toutes les observations météorologiques recueillies à Batna, et l'avantage de pouvoir accompagner notre rapport de la carte de la partie la plus importante de notre voyage. M. le lieutenant Payen, aujourd'hui capitaine, attaché au bureau arabe de Batna, nous a fourni d'utiles documents, et a bien voulu se charger de tracer le calque d'après lequel la carte a été gravée. — Nous devons également de sincères remercîments à M. le chef de bataillon Collineau, aujourd'hui colonel, qui commandait alors le cercle de Biskra, et qui nous a accordé l'hospitalité la plus aimable. M. le capitaine Seroka, chef du bureau arabe de Biskra, a eu l'obligeance de nous communiquer le tableau officiel du nombre des Dattiers et des autres arbres fruitiers qui constituent les principales oasis des Ziban, ainsi que la liste des noms indigènes des diverses variétés de Dattiers qui y sont cultivées (1).

Partis de Marseille le 8 mai, nous sommes arrivés le 10 à Philippeville, au moment où la végétation présentait le développement le plus riche et le plus complet. Le jour même de notre arrivée, nous avons exploré les collines situées au nord-ouest de la ville, et spécialement celle où se trouvent les citernes romaines; le 11, nous avons visité une partie de la vallée de la Zéramna et du Safsaf, ainsi que les coteaux qui limitent au nord la vallée de la Zéramna; le 12, nous avons fait une nouvelle herborisation dans la vallée du Safsaf, dont nous avons descendu le cours jusqu'à son embouchure; le 13, dans la matinée, nous sommes arrivés à Constantine, par la diligence, et nous avons fait une première course à la base de la montagne de Sidi-Mecid; le 14, nous avons complété l'exploration de cette montagne, et visité les environs de la chute du Rummel; la journée du 15 a été consacrée à nos préparatifs de départ, à la rédaction de nos notes, et à quelques promenades aux environs immédiats de la ville; le 16, nous sommes partis à cheval de Constantine, nous avons fait une assez riche herborisation aux environs du caravansérail d'Aïn-Bey et dans la plaine de Mélila; le 17, nous avons herborisé dans les pâturages salés des environs de

(1) Voyez l'article déjà cité : Notes sur la culture du Dattier.

Mélila, et dans la plaine qui s'étend jusqu'aux chotts Mzouri et Tinsilt; le 18, nous avons exploré les coteaux d'Aïn-Yagout, une partie de la plaine d'Oum-el-Asnam, et nous avons remonté le cours de l'Oued Batna jusqu'à Batna; le 19, nous avons visité la pépinière de Batna et les pâturages qui l'avoisinent; le 20, nous avons herborisé aux environs de Lambèse; les journées des 21, 22 et 23, ont été consacrées à l'exploration des Djebel Tougour et Bordjem; le 24, nous avons quitté Batna, et nous sommes arrivés au caravansérail de Ksour; le 25, nous avons herborisé aux environs du caravansérail, et à la halte connue sous le nom des Tamarins, puis nous avons longé le cours de l'Oued El-Kantara, et nous sommes parvenus à la région saharienne par le défilé d'El-Kantara; le 26, nous avons fait l'exploration de l'oasis et des environs du caravansérail d'El-Kantara, nous avons traversé la plaine et nous sommes arrivés à El-Outaïa; le 27, nous avons fait une course à la Montagne-de-sel, et exploré rapidement la plaine d'El-Outaïa, le col de Sfa et la plaine jusqu'à Biskra; les journées des 28, 29, 30, 31 mai et 1er juin ont été remplies par l'exploration des environs de Biskra; le 2, nous avons remonté le cours de l'Oued Biskra jusqu'au confluent de l'Oued El-Kantara et de l'Oued Abdi, et nous sommes venus camper dans l'oasis de Branis; le 3, nous avons exploré la vallée de l'Oued Abdi entre Branis et Beni-Souik, où notre tente était dressée sur la place du village; le 4, nous avons herborisé aux environs de Beni-Souik, sur les plateaux qui précèdent la vallée de Ménah et dans cette vallée; le 5, nous avons parcouru la partie de la vallée de l'Oued Abdi comprise entre Ménah et Haïdous; le 6, nous en avons continué l'exploration d'Haïdous à Télet, et nous avons campé sur le plateau situé à la base du Djebel Groumbt-el-Dib; le 7, nous avons exploré le pic, extrémité orientale et point culminant du Djebel Mahmel, et une partie du Djebel Groumbt-el-Dib; le 8, nous avons visité la partie supérieure de la vallée de l'Oued Abdi, connue sous le nom de Fedj-Geurza, et nous avons campé à Hdour, au-dessous d'Igerman, au voisinage de l'un des ruisseaux sources de l'Oued El-Abiad; le 9, nous avons fait le trajet de Hdour à Em-Médinah, et nous avons exploré la vallée où nous avons campé à la base

de la pente sud du Djebel Cheliah ; le 10, nous avons fait l'exploration d'une partie du Djebel Cheliah, et nous avons trouvé notre tente dressée dans les pâturages d'Aïn-Turck, sur le versant nord de la montagne; les 11 et 12 ont été consacrés à l'étude de la végétation du Djebel Cheliah; le 13, nous avons quitté Aïn-Turck, exploré la vallée de l'Oued Essora, et nous avons campé dans la plaine d'Yabous; le 14, trajet d'Yabous à Timegad, de là à Lambèse, et de Lambèse à Batna en voiture; le 15 a été consacré à la rédaction de nos notes; le 16, nous avons fait une nouvelle course au Djebel Tougour; le 17, nous sommes partis en voiture de Batna pour nous rendre à Aïn-Yagout et nous avons exploré pendant le trajet la plaine d'Oum-el-Asnam et les environs du Medracen; le 18, nous nous sommes rendus en voiture d'Aïn-Yagout à Constantine, et pendant ce trajet nous avons de nouveau exploré les bords des chotts Mzouri et Tinsilt; les 19 et 20, nous avons séjourné à Constantine; le 21, nous avons pris la diligence de Constantine à Philippeville; le 22, nous avons fait une dernière herborisation aux environs de Philippeville; et le 23, nous nous sommes embarqués pour la France.

Nous avons déterminé, par des observations barométriques, l'altitude de tous les points qui nous ont paru présenter quelque importance sous le rapport de la géographie botanique. Malheureusement ces altitudes, par suite d'un accident arrivé à l'un de nos deux baromètres anéroïdes, n'ont pu être calculées que d'après la moyenne des observations que nous avions prises à Philippeville et à Batna, et non pas, comme nous nous l'étions proposé, d'après des observations simultanées; cependant les variations barométriques n'ayant été que très faibles, aux mêmes localités, pendant la durée de notre voyage, et l'instrument que nous possédions étant bien réglé, on peut considérer les résultats que nous publions comme suffisamment approximatifs au point de vue de la délimitation des zones végétales. — Nous avons admis comme présentant une exactitude absolue les altitudes que nous avons trouvées consignées au Dépôt de la Guerre et sur la Carte de la subdivision de Batna, qu'elles aient été déterminées par des observations géodésiques ou barométriques; quant aux indications d'altitude tirées

de nos propres observations, nous avons eu soin de ne les donner que comme approximatives, en accompagnant du mot environ les nombres qui les expriment.

Dans la narration du voyage, nous ne nous astreindrons pas à exposer les faits dans l'ordre absolu dans lequel nous les avons observés, nous les grouperons souvent afin d'éviter de fastidieuses répétitions, et de donner en moins d'espace une idée plus nette de la végétation et des ressources agricoles et forestières du pays. — Pour rendre facile la comparaison de ce travail avec celui que nous avons publié précédemment sur la province d'Oran (1), nous suivrons le même ordre dans la rédaction. Seulement, pour indiquer avec plus de précision les stations des plantes, nous intercalerons dans le texte, à la suite du paragraphe descriptif de chaque localité, la liste des espèces qui y ont été observées, au lieu de ne donner qu'une liste par région naturelle et de rejeter l'ensemble des listes à la fin du rapport. Cette disposition des listes permettra, en outre, de suivre avec plus de facilité les diverses dégradations de la végétation d'une région à l'autre. Nous nous bornerons à indiquer la géographie botanique générale des espèces dans les listes dressées d'une manière plus complète pour les localités qui doivent être considérées comme des types des diverses régions. La statistique botanique comparée et les conclusions que nous publierons à la fin de ce rapport, sont déduites non pas de ces listes partielles, toutes suffisantes qu'elles sont pour démontrer la vérité des faits que nous avançons, mais de la totalité des plantes observées, en tenant compte toutefois, lorsque cela est possible, des modifications apportées par la culture dans la végétation primitive du pays. — Dans notre travail, nous n'attribuerons pas une moindre importance aux végétaux cultivés qu'à ceux qui croissent spontanément dans le pays. Selon nous, la statistique botanique est un guide infaillible pour la culture, car elle offre l'expression exacte de la résultante des forces naturelles qui déterminent la végétation, et ses données nous paraissent plus complètes et plus sûres que celles fournies par les autres sciences d'observation

(1) Rapport sur un voyage botanique en Algérie d'Oran au Chott El-Chergui (*Ann. sc. nat.*, 3e sér., XIX, 83, et 4e sér., I, 220).

n'exprimant que quelques-uns des éléments dont l'ensemble seul constitue cette résultante.

TRAJET DE PHILIPPEVILLE A BISKRA;

ENVIRONS DE PHILIPPEVILLE.

La première impression qu'éprouve le voyageur en arrivant par mer à Philippeville ou à Stora, est celle du contraste que présente cette partie du littoral algérien avec les côtes arides de la Provence qu'il vient de quitter. Ici l'œil se repose avec plaisir sur les pentes verdoyantes et boisées qui, en se continuant avec les bois montagneux de la Kabylie, se perdent à l'horizon.

La belle route de Stora à Philippeville, taillée sur les flancs des collines qui bordent la rade, permet d'explorer facilement la partie inférieure des bois dont le Chêne-Liége (*Quercus Suber*) forme la principale essence. La lisière des bois, les anfractuosités des rochers et les ravins sont parsemés de broussailles, où l'on trouve réunis les ***Myrtus communis***, ***Calycotome spinosa***, ***Arbutus Unedo***, ***Phillyrea latifolia*** et ***media***, ***Rubus fruticosus*** var. ***discolor***, ***Genista Numidica***.—On ne rencontre que quelques rares et maigres touffes du *Chamærops humilis* que nous avions vu couvrir les coteaux des environs d'Oran.—C'est seulement aux approches de Philippeville que les bois font place à des vignes, à des jardins et à de nombreux vergers.

Philippeville, à environ 4 kilomètres de Stora, fondée seulement en 1838, sur l'emplacement de l'ancienne *Russicada*, a pris un rapide développement, et ses environs présentent des cultures florissantes.—Parmi les restes nombreux qui signalent l'importance de l'ancienne ville romaine, il faut mentionner en première ligne les vastes citernes situées sur le penchant de la colline qui domine la ville au nord-ouest. En se rendant à ces citernes par un des sentiers qui sillonnent la colline, on est frappé de la vigueur d'une végétation à type tout européen. Des *Cratægus Azarolus*, à tronc de près d'un mètre de circonférence, croissent à la base des côtes schisteuses qui dominent les citernes. La colline est occupée en grande partie par des vignes, des jardins, des vergers, où sont plantés et

prospèrent la plupart des arbres fruitiers du midi de la France. Les parties incultes sont couvertes de broussailles entre lesquelles croissent les :

Lepidium glastifolium Desf.
Genista tricuspidata Desf.
Lotus drepanocarpus DR.
Elæoselinum meoides Koch.
Daucus gracilis Steinh.
Lonas inodora Gærtn.
Cirsium giganteum Spreng.
Tolpis altissima Pers.
Scorzonera undulata Vahl.
Anarrhinum pedatum Desf.
Cyclamen Neapolitanum Ten.
Festuca cærulescens Desf.

Partout à la base de la colline, sur les bords des chemins et dans les terrains remués, croît en excessive abondance le *Galactites mutabilis*.

La route de Philippeville à Constantine traverse la riche vallée de la Zéramna ; cette vallée, qui n'était encore, en 1838, qu'un vaste marais, est devenue, par l'endiguement de la rivière et par de nombreux travaux d'assainissement, un des points les plus fertiles de l'Algérie, et il n'est pas douteux qu'elle n'en devienne également un des plus salubres, lorsque les travaux déjà commencés l'auront complétement mise à l'abri des inondations hivernales. Cette large vallée, qui au voisinage de la ville n'est guère qu'une vaste réunion de jardins, de cultures maraîchères et de vignes, présente, dans quelques points encore incultes, de riches pâturages, dont la végétation luxuriante indique l'extrême fertilité du sol. — Dans les jardins se trouvent réunies presque toutes nos cultures du centre de l'Europe. Nous y avons remarqué, entre autres, des Artichauts d'une vigueur peu commune, et qui donnent d'abondants produits.—Les coteaux couverts de broussailles, ou plantés d'*Opuntia Ficus-Indica*, forment un saisissant contraste avec le reste de la vallée, où la végétation rappelle par son aspect celle de nos latitudes. — Le *Nicotiana glauca*, dont le tronc s'élève souvent à plusieurs mètres de hauteur, et l'*Acacia Julibrissin* sont plantés fréquemment dans le voisinage des habitations dont les jardins renferment à la fois la Vigne, le Mûrier, l'Olivier, le Figuier, l'Abricotier, le Poirier et le Cognassier.—Aux bords des chemins et sur les rives de la Zéramna, des bouquets d'*Ulmus campestris*, de *Fraxinus australis* à tronc souvent de plus de deux

mètres de circonférence, et de magnifiques *Populus alba* offrent partout de frais ombrages. Le Laurier-Rose (*Nerium Oleander*) avec le Ricin (*Ricinus communis*) forment fréquemment aux bords des ruisseaux d'épais buissons. — Près de la Zéramna, les terrains inondés l'hiver nous ont offert les : *Ranunculus macrophyllus* et *procerus*, *Trifolium isthmocarpum* , *Orobus atropurpureus* , *Œnanthe silaifolia* et *anomala* , *Alopecurus bulbosus* var. *macrostachyus*; dans ces mêmes lieux M. Durieu de Maisonneuve a découvert l'*Alternanthera denticulata*, le *Cyperus pygmæus* et le *Glinus lotoides.*

En suivant le cours de la Zéramna , on arrive au confluent de cette rivière et du Safsaf (Rivière des Peupliers). De vastes pâturages s'étendent depuis les bords de ce dernier cours d'eau jusqu'à la base des coteaux qui limitent au nord la vallée de la Zéramna. Sur la rive droite du Safsaf et vers son embouchure, un bois formé exclusivement de *Tamarix Africana*, dont les troncs atteignent une hauteur de plusieurs mètres, ombragent des prairies marécageuses parcourues par des troupeaux de bœufs. La seule espèce digne d'être mentionnée que ces prairies nous aient offerte est le *Kœleria hispida.* En se rapprochant de la mer, on arrive à des dunes de sable mouvant, parsemées d'épais buissons de *Juniperus Phœnicea*, entre lesquels se rencontrent de larges et hautes touffes de *Genista Numidica* et de *Retama Duriæi*. Dans les sables des dunes croissent plusieurs espèces intéressantes : *Ononis variegata*, *Medicago Helix*, *Arthrolobium durum* , *Armeria Mauritanica*, *Muscari maritimum*, etc. — La pente sud des coteaux qui bordent la mer, depuis l'embouchure du Safsaf jusqu'à Philippeville, est couverte dans la partie encore inculte d'épaisses broussailles, où dominent les *Erica arborea* , *Pistacia Lentiscus* , *Cistus Monspeliensis* et *salviæfolius*, *Myrtus communis*, *Calycotome spinosa*, *Lavandula Stœchas*, *Phillyrea latifolia*, *Daphne Gnidium;* l'*Asphodelus ramosus* y occupe également de larges espaces; l'*Ornithogalum Arabicum* s'y rencontre avec l'*Iris juncea*. A la base de ces coteaux, dans les lieux frais et herbeux, croissent en grande abondance le *Senecio delphinifolius* et le *Stachys marrubiifolia.*

Liste des plantes les plus intéressantes recueillies aux environs de Philippeville (1).

*Ranunculus macrophyllus Desf.
— procerus Moris.
Delphinium pentagynum Lmk.
*Lepidium glastifolium Desf.
Rapistrum Linnæanum Boiss. et Reut.
Helianthemum halimifolium Pers. — (Choulette).
*Silene hispida Desf.
Rhodalsine procumbens J. Gay (Arenaria procumbens Vahl.).
*Linum corymbiferum Desf.
Malope stipulacea Cav.
Lavatera Olbia L. *var.* hispida.
Hypericum ciliatum Lmk.
Retama Duriæi Spach.
*Genista tricuspidata Desf.
*— Numidica Spach.
*— ulicina Spach.
Ononis variegata L.
*— monophylla Desf. — (Choulette).
Medicago Helix Willd.
— sphærocarpa Bert.
— ciliaris Willd.
— Echinus DC.
Trifolium isthmocarpum Brot.
*Lotus drepanocarpus DR.
Tetragonolobus purpureus Mœnch.
— biflorus Ser.
Scorpiurus sulcata L.
Arthrolobium durum DC.
*Hedysarum coronarium L.
— capitatum Desf.
Vicia calcarata Desf.
— erviformis Boiss. (Ervum vicioides Desf.).
— altissima Desf. — (Choulette).
Orobus atropurpureus Desf.
Cratægus Azarolus L.
*Peplis biflora Salzm. — (DR.)
Sedum heptapetalum Poir.
Glinus lotoides L.
*Pimpinella lutea Desf. — (Choulette).
*Œnanthe anomala Coss. et DR.
— silaifolia M. Bieb.
*Daucus gracilis Steinh.
— aureus Desf.
Daucus crinitus Desf.
*Elæoselinum meoides Koch (Laserpitium meoides Desf.).
Magydaris tomentosa Koch.
Galium ellipticum Presl.
*— Tunetanum Lmk.
Asperula lævigata L.
Evax asterisciflora Pers.
Lonas inodora Gærtn.
Senecio delphinifolius Vahl.
*Echinops spinosus L.
Carlina gummifera Less.
Centaurea Tagana Brot.
— Nicæensis All.
— sphærocephala L.
— napifolia L.
*Carduncellus multifidus (Carthamus multifidus Desf.).
*Galactites mutabilis DR.
Onopordon macracanthum Schousb.
Cynara Cardunculus L.
*Carduus Numidicus DR.
Cirsium giganteum Spreng.
Calendula suffruticosa Vahl.
Anthemis maritima L.?
Ambrosia maritima L.
Tolpis altissima Pers.
Scorzonera undulata Vahl.
Helminthia aculeata DC.
Campanula dichotoma L.
Fraxinus australis J. Gay (F. oxycarpa Willd.).
Cerinthe major L.
Celsia Cretica L. f.
Linaria reflexa Desf.
*— virgata Desf.
— græca Chav.
*Anarrhinum pedatum Desf.
Antirrhinum tortuosum Bosc.
Scrophularia sambucifolia L.
Stachys hirta L.
— marrubiifolia Viv.
Cyclamen Neapolitanum Ten.
Statice psiloclada Boiss. *var.* intermedia.
*Armeria Mauritanica Wallr.

(1) Le nom des espèces qui n'ont encore été observées qu'en Algérie ou dans les deux États voisins, Maroc et Tunis, est précédé du signe *.

Alternanthera denticulata R. Br. — (DR.).
Rumex thyrsoides Desf.
Aristolochia longa L.
Euphorbia ptericocca Brot.
— cuneifolia Guss.
Iris juncea Poir.
Ornithogalum Arabicum L.
Scilla Peruviana L.
Muscari maritimum Desf.
Anthericum bicolor Desf.
Cyperus pygmæus Rottb.—(DR.).
Alopecurus bulbosus L. *var.* macrostachyus (A. macrostachyus Poir.).
Trisetum parviflorum Pers.
Kœleria hispida DC.
Festuca cærulescens Desf.
— Ligustica Bert.
Bromus alopecuroides Poir.

Une vaste pépinière, à un kilomètre environ au sud de la ville, a puissamment contribué par ses cultures, ses nombreuses distributions de graines et de jeunes arbres, aux progrès rapides de l'agriculture du pays. Une belle avenue de Platanes conduit au centre du jardin; la plupart de ces arbres, plantés seulement en 1847 et 1848, sont déjà parvenus à une grande élévation, et leur tronc mesure généralement près de 80 centimètres de circonférence.— Parmi les plantations de ce riche établissement, on remarque des semis de Mûriers et des carrés de la plupart de nos espèces d'arbres fruitiers; seul le Pêcher dépérit après peu d'années; le Cerisier présente une vigoureuse végétation, et porte de très beaux fruits; le *Prunus Mirobolana* donne des produits abondants; l'*Eriobotrya Japonica* (Néflier-du-Japon) amène ses fruits à parfaite maturité; le Cyprès et le Thuya, plantés en ligne, forment de magnifiques abris qui garantissent le Bananier des vents qu'il redoute et permettent à ses régimes d'atteindre leur complet développement. — En omettant de parler ici des arbres spontanés et très répandus dans le pays, tels que l'Orme, le *Fraxinus australis*, le Peuplier blanc, etc., qui constituent plusieurs carrés importants de la pépinière, nous devons mentionner, pour leur belle végétation, le Frêne commun, le Vernis du-Japon, le Micocoulier, le Sycomore, le Saule blanc, le *Gleditschia triacanthos* et les Pins d'Alep, sylvestre et maritime; et parmi les arbres d'agrément, le *Sophora Japonica*, le *Catalpa*, le *Sterculia*, doivent être particulièrement signalés; ce dernier arbre a été récemment planté en quinconce vers la porte de la ville. — La pépinière ne présente qu'un trop petit nombre de Chênes et de Châtaigniers, pour qu'il soit possible d'en tirer quelques conclusions au point de vue des

chances d'acclimatation de ces deux arbres. Le Tilleul jusqu'ici a été cultivé sans succès. — Il ne faut pas oublier le Nopal (*Opuntia coccinellifera*), dont la culture donne de légitimes espérances.

Pour compléter le tableau des principales cultures qui, avec les céréales, le Maïs, le Millet, et les plantes potagères de toutes sortes font la richesse du pays, nous devons signaler la Pomme-de-terre qui, dans des circonstances favorables, donne des produits abondants. L'acclimatation du Cotonnier est un fait acquis, au moins au point de vue scientifique. Nous avons vu des Maltais en semer les graines à la volée dans des champs imparfaitement préparés, et ils ne doutaient pas néanmoins du succès de la récolte; car ce mode de culture, malgré son imperfection, donne souvent de bons résultats, à la condition seulement d'éclaircir le plant peu de temps après la levée du semis. — L'Arachide est souvent cultivée en grand pour l'importance de ses produits oléagineux.

Les cultures des villages européens, Vallée, Saint-Antoine, Damrémont et Saint-Charles, qui forment la banlieue de Philippeville, ne diffèrent pas sensiblement de celles des environs immédiats de la ville; on y retrouve, en effet, de nombreuses plantations d'Olivier, de Mûrier, de Vigne, etc., et le Seigle, l'Orge, l'Avoine et le Tabac, y sont cultivés par les colons; des prairies artificielles donnent d'abondants produits.

Pour ne rien omettre des ressources du pays, nous empruntons aux *Annales de la colonisation algérienne* l'indication des grands espaces boisés du territoire de Philippeville qui peuvent être le plus utilement exploités; tels sont : à 2 kilomètres sud-ouest de la ville, les bois du Safsaf, d'une étendue d'environ 500 hectares, et dont les essences principales sont le Frêne (*Fraxinus australis*), l'Orme, le Chêne vert et le Chêne-Liége; à 5 kilomètres sud-ouest, les forêts, qui couvrent les montagnes limitant la vallée de la Zéramna, présentent un développement de près de 3000 hectares, et sont composées presque exclusivement de Chênes-Liége; le bois de Stora, qui, comme nous l'avons dit, se continue avec les immenses forêts de la Kabylie, compte plus de 500 hectares de Chênes-Liége et d'Oliviers, qui, par la greffe, deviendraient pour les habitants une source précieuse de richesses; la forêt d'Eghmen,

à 10 kilomètres de la ville, est composée des mêmes essences, et occupe une étendue de plus de 200 hectares.

TRAJET DE PHILIPPEVILLE A CONSTANTINE.

La rapidité du trajet de Philippeville à Constantine ne nous a permis de noter que les faits les plus saillants présentés par la végétation spontanée et les cultures des points peu éloignés de la route. Sur les bords du chemin, à peu de distance de Philippeville, nous remarquons le ***Carduus Numidicus*** qui y croît en abondance. — C'est avec regret que nous avons dû renoncer à explorer les bois des environs de Saint-Antoine, composés surtout de ***Pistacia Lentiscus***, ***Arbutus Unedo***, ***Phillyrea latifolia***, ***Cratægus Azarolus***, ***Calycotome spinosa***, ***Erica arborea***, ***Myrtus communis***, qui forment d'élégants massifs, entre lesquels nous avons aperçu les ***Centaurea Tagana*** et ***napifolia***, ***Elæoselinum meoides***, ***Lonas inodora***, ***Pulicaria odora***, ***Carduncellus multifidus***. — Saint-Antoine, village à 7 kilomètres de Philippeville, bâti sur les coteaux de la vallée de la Zéramna, malgré toutes ses ressources agricoles et l'étendue de ses pâturages, ne présente cependant qu'une médiocre importance ; la salubrité du pays laisse encore à désirer, mais les travaux de défrichement, qui seront bientôt réalisés sur une plus grande échelle, assureront à cette localité de meilleures conditions de prospérité. — Gastonville, à 15 kilomètres de Saint-Antoine, est déjà un centre plus considérable de colonisation ; l'abondance des eaux, un bois d'Oliviers sauvages, la culture du Coton et du Tabac, promettent un riche avenir à cette belle localité. — Les environs d'El-Arrouch, dans la vallée de l'Oued Ensa, à 31 kilomètres de Philippeville, présentent de riches pâturages, de vastes terrains propres à la culture des céréales et des bois d'Oliviers dont les produits abondants sont déjà l'objet d'un commerce important. — La route, depuis El-Arrouch jusqu'à El-Kantour, est taillée sur la croupe d'une montagne élevée, dont les pentes, couvertes de riches pâturages, offrent en grande abondance l'***Ononis rosea***, le ***Salvia bicolor***, l'***Ampelodesmos tenax*** (Dis des Arabes), le ***Scilla maritima***, le ***Cynara Carduncnlus*** et l'***Asphode-***

lus ramosus dont l'industrie tire actuellement de l'alcool par la distillation des tubercules de la racine. — A El-Kantour, les quelques hectares de terrains déjà défrichés révèlent la fertilité du sol par la richesse de leurs produits. Le *Carduus Numidicus* croît en grande abondance dans les pâturages et les cultures de cette localité. — Jusqu'à Smendou, les cultures européennes tiennent bien moins de place que celles des Arabes au milieu des nombreux pâturages qui constituent déjà pour le pays une véritable richesse ; dans ces pâturages, nous voyons le *Convolvulus tricolor* et le *Thymus Numidicus;* plus loin, sur les bords de lar oute, se retrouve le *Carduus Numidicus* avec le *Notobasis Syriaca* et un *Centaurea* à fleurs jaunes (probablement le *C. Sicula*). — Les jardins du Hammah, qui doivent leur nom à une source d'eau chaude et minérale qui les arrose, s'annoncent de loin par les magnifiques Dattiers qui n'en sont pas le moins bel ornement. Les Figuiers, la Vigne, d'antiques Pruniers (Reine-Claude) renommés pour l'excellence de leurs fruits, s'y mêlent aux Orangers, aux Grenadiers et aux Oliviers et composent des bosquets délicieux, qui, par leur végétation luxuriante, peuvent être mis en parallèle avec ceux de quelques vallées inférieures des montagnes de l'Aurès; des Peupliers blancs et des Ormes se rencontrent également dans ces bosquets; grâce à des travaux récents d'assainissement, les jardins du Hammah ont repris leur ancienne splendeur. — La beauté et l'étendue des cultures annoncent un peu plus loin les approches de la capitale de la province; une suite presque non interrompue de plantations, où de magnifiques Oliviers, des Cerisiers, des Abricotiers et des Figuiers forment avec l'Orme, le Micocoulier, le Cyprès et le *Pistacia Atlantica*, d'épais ombrages, indique l'extrême richesse du sol. Le *Dipsacus sylvestris* croît partout aux bords de la route, et démontre par sa présence que l'espèce voisine, le *Dipsacus fullonum* (Chardon-à-foulon), pourrait y être cultivée avec succès, et fournir un nouvel élément à l'industrie européenne. — Par le pont d'Aumale construit sur le Rummel, dont les bords offrent de nombreux pieds arborescents de Ricin (*Ricinus communis*), on arrive au pied de la pente rapide qui contourne le rocher de Constantine. De là, on découvre toute la vallée du Rummel inférieur, dont les

plantations et les cultures ne le cèdent en rien à celles du Hammah. Plus loin, au-dessous de l'admirable cascade à plusieurs étages que forme la chute du Rummel à l'extrémité du ravin de Constantine, d'anciens jardins arabes se révèlent par la présence d'Amandiers, de Figuiers, de Mûriers séculaires, avec lesquels le Caroubier (*Ceratonia Siliqua*) et les nombreux Lauriers-Rose qui croissent aux bords des eaux, constituent d'épais massifs de verdure. Jadis quelques moulins arabes, dont les murs humides offraient au botaniste une des Mousses les plus rares de l'Algérie, l'*Entosthodon Duriœi* Mont., utilisaient seuls une bien faible partie de l'immense force motrice, que l'abondance et la rapidité des eaux du Rummel ont mise à la disposition de l'homme dans ce lieu privilégié ; mais maintenant l'activité européenne a remplacé ces masures par un moulin, où toutes les règles de la science rigoureusement appliquées permettent d'obtenir avec le Blé dur une farine de qualité au moins égale à celle de nos Blés d'Europe les plus estimés. Le lit du Rummel est encaissé, au-dessus de la cascade, entre des rochers abruptes, élevés de plus de 100 mètres, et couverts d'*Opuntia ;* l'aspect sévère de ces rochers forme un saisissant contraste avec la fertilité de la vallée, et fait de ce site l'un des plus imposants de l'Algérie.

ENVIRONS DE CONSTANTINE.

Constantine, l'ancienne *Cirta*, à 83 kilomètres de Philippeville, à 656 mètres d'altitude, couronne l'immense massif de rochers calcaires que le Rummel (*Ampsaga*) contourne de son cours impétueux. — La profondeur du ravin du Rummel et les pentes abruptes des rochers qui l'encaissent ne permettent l'accès de la ville que par le pont romain d'El-Kantara, et par l'immense talus qui, au sud-ouest, se relie avec la montagne de Koudiat-Ati, prolongement de la chaîne du Chettabah. — L'importance de Constantine et l'aspect remarquable de cette ville sont trop généralement connus pour qu'il nous soit permis d'en parler ici. Par la variété de ses sites, la fertilité de son sol et l'abondance de ses eaux, le territoire de Constantine ouvre un vaste champ à la colonisation agricole. Nous avons déjà essayé de donner une idée de la richesse des jardins

et des plantations de la vallée du Rummel inférieur, la vallée arrosée par le Rummel supérieur et son affluent le Bou-Merzoug (Père de la fécondité) (1), bien que la végétation y présente un caractère plus européen, n'offre pas au colon de moindres éléments de richesse pour les cultures industrielles et la production des céréales. Sur les pentes et les plateaux partiellement cultivés par les indigènes croissent en abondance l'Orge et le Blé, alors même que ces cultures ne peuvent être fertilisées par l'irrigation. — L'*Opuntia Ficus-Indica*, si abondant sur tous les rochers du ravin du Rummel, couvre également de larges espaces de la pente argileuse et rapide qui descend vers la vallée du haut Rummel. Des plantations récentes de Saules-pleureurs, de Peupliers (*Populus pyramidalis* et *alba*), d'Acacias, d'Azédarachs, d'Ormes, de Frênes, et des jardins où se trouvent réunis le Mûrier, l'Abricotier, l'Amandier et le Cerisier, longent la route qui conduit à la pépinière. — Ce bel établissement, qui a si puissamment contribué au boisement partiel de cette portion du pays, autrefois dépourvue d'arbres (2), est situé sur un des points les plus pittoresques de la vallée; il est garanti, excepté à l'ouest, des vents, qui se font souvent sentir avec intensité dans cette région déjà élevée. — Parmi les arbres fruitiers qui réussissent parfaitement dans ce jardin, nous devons citer le Noyer, l'Amandier, l'Abricotier, le Cognassier, plusieurs variétés de Cerisier, de Poirier et de Pommier. Les froids assez intenses de l'hiver, car le thermomètre descend assez souvent jusqu'à — 5°, ne permettent pas de cultiver en grand l'Oranger, le Bigaradier et le Néflier-du-Japon, que nous avons vu présenter une si belle végétation dans les jardins de la vallée du Rummel inférieur. L'Olivier lui-même réclame beaucoup de soins pendant les pre-

(1) La vallée de Bou-Merzoug, d'après les *Annales de la Colonisation algérienne*, contiendrait plus de 20,000 hectares, qui, pour être mis en culture, n'auraient besoin que de quelques travaux de dessèchement.

(2) La végétation arborescente n'est guère représentée, dans la partie de la vallée du haut Rummel voisine de la ville, que par le Laurier-Rose qui couvre les bords des ruisseaux, et qui fournit à la ville son principal combustible, en attendant que la viabilité des routes mette à bas prix à sa disposition les richesses forestières de la région montagneuse.

mières années, mais il finit par croître avec vigueur. Le Pêcher ne réussit pas mieux qu'à Philippeville, et habituellement ne tarde pas à être attaqué par les pucerons. — L'une des principales richesses du jardin consiste dans les nombreux plants d'arbres forestiers, qui sont appelés à jouer un rôle important dans les cultures du pays. Nous devons mentionner pour leur beau développement le Frêne, l'Acacia, le Saule-pleureur, le Vernis-du-Japon, le Peuplier blanc, le Pin d'Alep, le Cyprès et le *Thuia orientalis*. Le Sycomore et l'Érable plane ne réussissent que dans les terrains sablonneux. Le Bouleau et le Platane demandent pour leur plantation des conditions particulières. L'Orme commun, les Peupliers suisse et d'Italie, après avoir présenté d'abord une belle végétation, ne tardent pas à être attaqués par des larves qui altèrent leur bois profondément; l'Orme-d'Amérique est moins exposé à cette cause de dépérissement. Nos Chênes du nord ne croissent qu'avec une extrême difficulté, et de cinq mille Châtaigniers qui avaient été plantés, à peine en reste-t-il trois ou quatre à la pépinière. Le Mûrier pousse avec vigueur, et sa culture est appelée à prendre un grand développement. — Les essais tentés pour l'acclimatation des cotons Georgie-longue-soie et Louisiane ont donné dans ces deux dernières années des résultats assez satisfaisants. — Le Tabac ne demande, pour fournir d'abondants produits, qu'à être garanti contre l'influence des vents ; les abris sont facilement obtenus par des lignes de Cyprès, de *Thuia*, et même de Saule-pleureur ou d'Osier dans les endroits frais; les *Arundo Mauritanica* et *Donax* ne sont pas moins avantageux pour former de puissants brise-vents, et contribuer à l'assainissement des terrains trop humides. — Le Nopal (*Opuntia coccinellifera*), malgré le froid de l'hiver, semble pouvoir être acclimaté utilement. — Le Pavot somnifère, cultivé en grand, outre les produits oléagineux, pourrait fournir l'Opium, si le mode d'extraction de cette substance était mieux connu. — La maladie de la Vigne et celle de la Pomme-de-terre ont sévi en 1850, mais ne semblent pas devoir donner de sérieuses inquiétudes. — Les jardins de la pépinière présentent, entre autres arbres d'agrément, le *Melia Azedarach*, déjà planté en abondance sur toutes les promenades des environs de la ville,

le *Broussonetia papyrifera*, le *Gleditschia triacanthos*, l'*Elæagnus angustifolia*, le *Robinia viscosa* et l'*Acacia Julibrissin ;* ce dernier arbre, par une ramification prématurée, est privé ici du développement qu'il peut atteindre dans des conditions plus favorables. — Le *Spartium junceum* (Genêt-d'Espagne), en raison de sa rapide croissance et de la vigueur de sa végétation, peut facilement être utilisé pour former des clôtures de jardins et de vergers. — La magnifique haie d'*Agave* qui entoure la pépinière montre le parti que l'on peut tirer de cette plante pour en former des clôtures impénétrables, et retenir les terres sur les pentes rapides.

La principale herborisation que nous ayons faite aux environs de Constantine a été l'exploration de la montagne de Sidi-Mecid. Aux environs du pont d'El-Kantara se rencontrent surtout des espèces rudérales. Un peu plus haut, dans les rochers, M. Durieu de Maisonneuve a découvert l'*Euphorbia calcarea*, et recueilli le *Daucus gracilis* dans les terrains en friche. Les moissons qui couvrent la partie inférieure de la montagne nous ont offert un grand nombre d'espèces, dont nous donnons plus loin la liste. Au-dessus des cultures et dans les ravins schisteux se rencontrent le *Convolvulus Sabatius*, l'*Hedysarum pallidum* et l'*Astragalus geniculatus ;* les pâturages des parties incultes de la montagne, ou de celles qui n'ont pas été cultivées depuis plusieurs années, présentent un très grand nombre d'espèces dont nous donnons également la liste. Sur l'étroit plateau qui termine la montagne (790 mètres d'altitude) croît en assez grande abondance le *Reseda Duriæana*, que nous retrouverons fréquemment dans la région des hauts-plateaux, et nous y rencontrons quelques pieds du *Rhamnus lycioides*. La pente nord, presque partout taillée à pic, est composée d'immenses blocs de rochers, dans les fissures desquels croissent les *Prunus prostrata*, *Brassica Gravinæ*, *Stachys circinnata*, *Erodium hymenodes*, *Athamanta Sicula*, *Silene velutina*. — Près de la chute du Rummel, à la base de la montagne de Sidi-Mecid, des incrustations calcaires ont été déposées par des sources minérales chaudes; cette partie des rochers présente de nombreuses touffes d'une nouvelle espèce du genre *Fumaria* (*F. Numidica*), bien distincte par la petitesse de ses fleurs du

F. corymbosa, qui se plaît dans des localités analogues de la province d'Oran ; cette espèce, ainsi que l'*Erodium hymenodes*, se retrouve à l'entrée du ravin du Rummel avec le *Brassica Gravinæ* et le *Prunus prostrata*. — Les hauteurs du Mansourah, qui font face à la montagne de Sidi-Mecid, et que nous n'avons pu explorer que d'une manière imparfaite, ne nous ont guère offert que l'*Onobrychis alba* et le *Reseda Duriæana*. Dans les endroits frais de cette même montagne, M. Durieu de Maisonneuve a découvert le *Juncus valvatus* var. *caricinus* et le *Juncus striatus* var. *macrocephalus* ; ces deux plantes croissaient pêle-mêle dans cette station, comme nous les avons retrouvées depuis au pied des montagnes du Djurdjura ; dans les rochers se rencontrent le *Campanula Numidica* et le *Linaria flexuosa*.

Liste des plantes rudérales observées au voisinage de Constantine (1).

Sinapis geniculata Desf.
Diplotaxis erucoides DC.
Senebiera Coronopus L.
Reseda alba L.
Malva sylvestris L.
Erodium moschatum L'Hérit.
Lathyrus Clymenum L.
Ecbalium Elaterium Rich.
Eryngium triquetrum Vahl.
Ridolfia segetum Moris.
Ammi majus L.
Scabiosa maritima L.
Calendula parviflora Rafin.
Galactites tomentosa Mœnch.
Centaurea Calcitrapa L.
— pullata L.
Silybum Marianum Gærtn.
Cynara Cardunculus L.
Carduus pycnocephalus L.
Anacyclus tomentosus DC.
Cichorium Intybus L.
Scolymus Hispanicus L.
Sonchus tenerrimus L.
Echium calycinum Viv.
— plantagineum L.
— Italicum L.
Nonnea nigricans DC.
Alkanna tinctoria Tausch.
Anchusa Italica L.
Borrago officinalis L.
Lithospermum arvense L.
Lycium Barbarum L.
Solanum villosum Lmk.
Hyoscyamus albus L.
Marrubium vulgare L.
Plumbago Europæa L.
Chenopodium murale L.
— opulifolium Schrad.
Polygonum aviculare L.
Euphorbia Peplus L.
— helioscopia L.
Urtica membranacea Poir.
— pilulifera L.
Thelygonum Cynocrambe L.
Chenopodium Vulvaria L.
Asphodelus ramosus L.
Poa annua L.
Lolium perenne L. *var.*

(1) Nous avons groupé dans cette liste les plantes qui croissent, à diverses localités, dans les décombres et les lieux vagues qui avoisinent la ville.

Liste des plantes observées dans les moissons du versant occidental de la montagne de Sidi-Mecid.

Adonis æstivalis L.
Ranunculus arvensis L.
Delphinium cardiopetalum DC.
Nigella Damascena L.
— Hispanica L. **var.* intermedia.
Papaver Rhœas L.
— hybridum L.
Rœmeria hybrida DC.
Glaucium corniculatum Curt.
Fumaria agraria Lagasc.
— parviflora Lmk.
— micrantha Lagasc
Iberis pectinata Boiss.
Biscutella Apula L.
Sinapis arvensis L.
— amplexicaulis DC.
Brassica Gravinæ Ten. (B. Atlantica Coss. et DR. olim).
Moricandia arvensis DC.
Eruca sativa Lmk.
Diplotaxis muralis DC.
Raphanus Raphanistrum L.
Reseda alba L.
— Luteola L.
Polygala Monspeliaca L.
Silene ambigua Cambess.
— rubella L.
— muscipula L.
— inflata Sm.
— nocturna L.
— Gallica L.
Malope stipulacea Cav.
Malva sylvestris L.
— parviflora L.
Lavatera trimestris L.
Erodium cicutarium L'Hérit.
— malachoides Willd.
Ononis Natrix L.
— breviflora DC.
Medicago orbicularis Willd.
— scutellata Lmk.
— minima Lmk.
— denticulata Willd.
— ciliaris Willd.
— tribuloides Lmk.
Trigonella prostrata DC.
Melilotus sulcata Desf.
Astragalus Pentaglottis L.
Astragalus Epiglottis L.
— hamosus L.
Hippocrepis multisiliquosa L.
— ciliata Willd.
Arthrolobium scorpioides DC
Scorpiurus sulcata L.
Vicia sativa L.
— lutea L. *var.* hirta.
Lathyrus Clymenum L.
Poterium Magnolii Spach.
Herniaria annua Lagasc.
Eryngium triquetrum Vahl.
— campestre L.
Ammi majus L.
*Carum Mauritanicum Boiss. et Reut.
Ridolfia segetum Moris.
Caucalis leptophylla L.
Turgenia latifolia Hoffm.
Daucus maximus Desf.
Scandix australis L.
— Pecten-Veneris L.
Bifora testiculata L.
Galium saccharatum L.
Sherardia arvensis L.
Fedia graciliflora Fisch. et Mey.
Valerianella discoidea Lois.
*Echinops spinosus L.
Cynara Cardunculus L.
Galactites tomentosa Mœnch.
Kentrophyllum lanatum DC.
Atractylis cancellata L.
Centaurea Nicæensis All.
— pullata L.
— Calcitrapa L.
Xeranthemum inapertum Willd.
Filago Jussiæi Coss. et Germ.
Micropus supinus L.
— bombycinus Lagasc.
Pallenis spinosa Cass.
Chrysanthemum segetum L.
Anacyclus tomentosus DC.
Cichorium Intybus L.
Scolymus grandiflorus Desf.
— Hispanicus L.
Catananche lutea L.
Rhagadiolus stellatus M. Bieb.
Hedypnois rhagadioloides Pers.
Hyoseris scabra L.

Hyoseris radiata L.
Urospermum Dalechampii Desf.
Anagallis arvensis L.
— linifolia L.
Olea Europæa L.
Convolvulus undulatus Cav.
— arvensis L.
Echium plantagineum L.
Lithospermum arvense L.
Nonnea nigricans DC.
Anchusa Italica L.
Cynoglossum cheirifolium L.
Borrago officinalis L.
Verbascum sinuatum L.
Antirrhinum Orontium L.
Linaria triphylla Willd.
— reflexa Desf.
Salvia viridis L.
— Verbenaca L.
— patula Desf.
Teucrium Polium L.
Ajuga Chamæpitys Schreb.
Plumbago Europæa L.
Plantago Lagopus L.
— Psyllium L.
Chenopodium Vulvaria L.
Polygonum aviculare L.
Aristolochia longa L.
Euphorbia Peplus L.
— helioscopia L.
— exigua L.
Thelygonum Cynocrambe L.
Gladiolus Ludoviciæ Jan.
Iris Sisyrinchium L.
Scilla Peruviana L.
— maritima L.
Bellevalia comosa Kunth.
Ornithogalum umbellatum L.
— Narbonense L.
Allium roseum L.
Asphodelus ramosus L.
Phalaris paradoxa L.
— brachystachya Link.
Echinaria capitata Desf.
Trisetum neglectum Rœm. et Sch.
Dactylis glomerata L.
Lamarckia aurea Mœnch.
Poa annua L.
Bromus maximus Desf. *var.* Gussonii Parlat.
— rubens L.
Festuca rigida Kunth.
Lolium perenne L. *var.*
— temulentum L.
Ægilops ovata L.
— ventricosa Tausch.

Liste des plantes observées dans les pâturages du versant occidental de la montagne de Sidi-Mecid.

Clematis Flammula L.
Delphinium cardiopetalum DC.
Iberis pectinata Boiss.
Biscutella Apula L.
Alyssum campestre L.
Eruca sativa Lmk.
Diplotaxis muralis DC.
Brassica Gravinæ Ten.
Sinapis amplexicaulis DC.
— pubescens L.
Helianthemum Niloticum Pers.
— pilosum Pers.
— glutinosum Pers.
— rubellum Presl.
*Reseda Duriæana J. Gay.
Silene ambigua Cambess.
— inflata Sm.
Lychnis macrocarpa Boiss. et Reut.
Linum decumbens Desf.
Malope stipulacea Cav.
Malva sylvestris L.
— parviflora L.
Erodium cicutarium L'Hérit.
— malachoides Willd.
Zizyphus Lotus L.
Ononis Columnæ All.
— breviflora DC.
— Natrix L.
— ornithopodioides L.
Anthyllis tetraphylla Desf.
— Vulneraria L.
Medicago orbicularis Willd.
— scutellata Lmk.
— minima Lmk.
— denticulata Willd.
— pentacycla DC.
— tribuloides Lmk.
Trifolium scabrum L.
— tomentosum L.
— stellatum L.

Trifolium fragiferum L.
Lotus edulis L.
— corniculatus L.
Astragalus sesameus L.
*— geniculatus Desf.
— Pentaglottis L.
— Epiglottis L.
— caprinus L.
— hamosus L.
Scorpiurus sulcata L.
Onobrychis Caput-Galli Lmk.
Hedysarum capitatum Desf.
*— pallidum Desf.
Arthrolobium scorpioides DC.
Hippocrepis multisiliquosa L.
— ciliata Willd.
— unisiliquosa L.
Vicia sativa L.
— lutea L. *var.* hirta.
Rubus fruticosus L. *var.* discolor.
Cratægus monogyna Jacq. *var.*
Poterium Magnolii Spach.
Paronychia argentea Lmk.
Sedum heptapetalum Poir.
Umbilicus hispidus DC.
— horizontalis DC.
Eryngium triquetrum Vahl.
Thapsia Garganica L.
*Daucus gracilis Steinh.
Valerianella discoidea Lois.
*Echinops spinosus L.
Rhaponticum acaule DC.
Cynara Cardunculus L.
Carduncellus pinnatus DC.
Kentrophyllum lanatum DC.
Centaurea Nicæensis All.
— Calcitrapa L.
*— acaulis L.
*Carlina involucrata Desf.
Atractylis cancellata L.
Pallenis spinosa Cass.
Anacyclus tomentosus DC.
Leucanthemum glabrum Boiss. et Reut.
Micropus supinus L.
Filago Jussiæi Coss. et Germ.
Bellis annua L.
Senecio delphinifolius Vahl.
— Nebrodensis L.
Cichorium Intybus L.
Scolymus Hispanicus L.
Seriola Ætnensis L.
*Kalbfussia Salzmanni Sch. Bip.
*Spitzelia cupuligera DR.
Catananche cærulea L.
— lutea L.
Hedypnois rhagadioloides Pers.
Hyoseris radiata L.
Urospermum Dalechampii Desf.
Scorzonera undulata Vahl.
Barkhausia fœtida DC.
Campanula Erinus L.
Convolvulus althæoides L.
— Sabatius Viv.
— Cantabrica L.
— arvensis L.
— undulatus Cav.
— tricolor L.
Alkanna tinctoria Tausch.
Nonnea nigricans DC.
Cynoglossum cheirifolium L.
Lycium Barbarum L.
Verbascum sinuatum L.
Scrophularia canina L.
Linaria triphylla Willd.
— reflexa Desf.
Antirrhinum tortuosum Bosc.
Eufragia viscosa Benth.
*Thymus ciliatus Benth. *var.*
Salvia Verbenaca L.
— patula Desf.
Stachys circinnata L'Hérit.
Teucrium Polium L.
Plantago Lagopus L.
— Serraria L.
— Psyllium L.
— albicans L.
Passerina hirsuta L.
Rumex Bucephalophorus L.
Euphorbia Peplus L.
*— calcarea DR.
Celtis australis L.
Iris Sisyrinchium L.
Asparagus albus L.
Scilla Peruviana L.
— maritima L.
Bellevalia Romana Rchb.
Muscari racemosum Mill.
Ornithogalum Arabicum L.
— umbellatum L.
Allium roseum L.
— nigrum L.
Asphodelus ramosus L.
Arisarum vulgare Kunth.
Arum Italicum Mill.

Phalaris paradoxa L.
Gastridium lendigerum Gaud.
Echinaria capitata Desf.
Cynodon Dactylon L.
Lagurus ovatus L.
Trisetum flavescens P. B.
Kœleria villosa Pers.
Ampelodesmos tenax Link.
Dactylis glomerata L.
Lamarckia aurea Mœnch.
Poa annua L.
Festuca rigida Kunth.
Bromus maximus Desf. *var.* Gussonii Parlat.
— macrostachyus Desf.
— rubens L.
Brachypodium distachyon Rœm. et Sch.
Ægilops ovata L.
— ventricosa Tausch.

Liste des plantes observées au sommet de la montagne de Sidi-Mecid (1).

Brassica Gravinæ Ten.
*Reseda Duriæana J. Gay.
*Erodium hymenodes L'Hérit.
Rhamnus lycioides L
Anagyris fœtida L.
Prunus prostrata Labill.
Athamanta Sicula L.
Ferula communis L.
Centranthus ruber DC.
Jasminum fruticans L.
Osyris alba L.
Parietaria diffusa Mert. et Koch.
Ceterach officinarum C. Bauh.

Liste des plantes observées aux environs de Constantine, non mentionnées dans les listes précédentes.

Ranunculus gramineus L. *var.* luzulæfolius Boiss.—Chettabah (DR.).
— millefoliatus Vahl — Chettabah (DR.).
*Fumaria Numidica Coss. et DR.— Ravin du Rummel.
Silene velutina Poir. — Rochers de Sidi-Mecid.
*Cerastium Atlanticum DR.—Alluvions du Rummel.
*Geranium Atlanticum Boiss.
*Erodium hymenodes L'Hérit —Rochers de Sidi-Mecid ; ravin du Rummel.
Medicago sativa L.—Pâturages élevés.
Onobrychis alba Desv. — Mansourah.
Vicia calcarata Desf.
Polycarpon Bivonæ J. Gay. — Atterrissements du Rummel.
Carum incrassatum Boiss.
Asperula hirsuta Desf.
*Valerianella stephanodon Coss. et DR — Alluvions du Rummel (DR.).
*Othonna cheirifolia L.—Très abondant au-dessus de la ville.

(1) On a dû remarquer qu'un assez grand nombre d'espèces se trouvent, sur le versant occidental de la montagne de Sidi-Mecid, à la fois dans les pâturages et dans les moissons. Ce fait s'explique facilement par le mode de culture des Arabes : les mêmes terrains ne sont cultivés par eux que d'une manière intermittente et incomplétement défrichés ; généralement ils respectent les touffes de broussailles et de plantes vivaces qu'ils contournent par le sillon de la charrue ; ces touffes forment ensuite des espèces d'îlots au milieu des champs. De cette culture encore toute primitive, il résulte nécessairement que les plantes des terrains cultivés peuvent se retrouver dans les pâturages, et celles des terrains incultes dans les moissons.

*Carduus pteracanthus DR.
— macrocephalus Desf.— Mansourah.
Bellis annua L.
Inula viscosa Ait.—Bords du Rummel.
Pulicaria Arabica Cass.— Alluvions du Rummel.
Anacyclus Pyrethrum Cass.
*Campanula Numidica DR.— Rochers du Mansourah.
Nerium Oleander L.
*Linaria flexuosa Desf. — Rochers du Mansourah.
Phelipæa Schultzii Walp.—Atterrissements du Rummel.
*Thymus Numidicus Desf. — Abondant dans les pâturages au-dessus de la ville.
Salvia bicolor Desf. — Pâturages au-dessus de la ville.
Stachys circinnata L'Hérit. — Lieux frais des rochers.
*Oreobliton chenopodioides Coss. et DR. — Ravin du Rummel (de Marsilly).
Rumex conglomeratus Murr.
*Euphorbia hieroglyphica DR. — Mansourah ; vallée du Bou-Merzoug (DR.).
Sternbergia lutea Ker. — (de Marsilly).
Asphodeline lutea Rchb. — Sommet du Chettabah (DR.).
Biarum Bovei Blume.
Typha latifolia L.
Juncus striatus Schousb. *var.* macrocephalus. — Mansourah (DR.).
— valvatus Link *var.* caricinus. — Mansourah (DR.).
Cyperus badius Desf.
Alopecurus pratensis L. *var.* ventricosus.— Alluvions du Rummel.
Phalaris truncata Guss. — Bords du Rummel.
Oplismenus Crus-Galli Kunth. *var.* colonus.
Setaria glauca P.B.
Tragus racemosus Hall. — (Bové).
Stipa barbata Desf.
— gigantea Lagasc.
Agrostis alba L. *var.* Fontanesii.
— verticillata Vill.
Gastridium muticum Gueuth.
Aira minuta Lœfl.
Sclerochloa dura P.B.
Wangenheimia Lima Trin.
Festuca cynosuroides Desf.
— Sicula Presl. — Mansourah (DR.).
Elymus crinitus Schreb.

TRAJET DE CONSTANTINE A BATNA.

En quittant Constantine, nous suivons pendant quelque temps la route, bordée d'arbres, qui nous conduit vers le confluent du Bou-Merzoug et du Rummel; les talus des bords de la route nous présentent le *Thymus Numidicus* et l'*Othonna cheirifolia*.—Une pente rapide, où nous observons l'*Onobrychis argentea*, nous amène au plateau élevé sur lequel est bâti le caravansérail d'Aïn-Bey, près de sources dont les eaux pures et abondantes seront plus tard une précieuse ressource pour la culture; sur les bords d'un ruisseau, nous recueillons l'*Alopecurus pratensis* var. *ventricosus*, le *Catabrosa aquatica* et le *Ranunculus cœnosus*. Ce point déjà élevé (environ 760 mètres) nous offre un grand nombre d'espèces qui se retrouvent dans toute la région des hauts-plateaux.

Liste des plantes observées dans les pâturages d'Aïn-Bey.

Adonis microcarpa DC.
*Ranunculus macrophyllus Desf.
— arvensis L.
— cœnosus Guss.
Papaver Rhœas L.
— hybridum L.
Fumaria officinalis L.
Matthiola lunata DC.
Iberis pectinata Boiss.
Biscutella Apula L.
Sisymbrium runcinatum Lagasc.
Diplotaxis muralis DC.
Sinapis amplexicaulis DC.
— geniculata Desf.
Helianthemum rubellum Presl.
— pilosum Pers.
Reseda alba L.
*— Duriæana J. Gay.
Silene muscipula L.
Malope stipulacea Cav.
Ononis reclinata L.
*Medicago secundiflora DR.
— denticulata Willd.
— muricata Benth.
Trifolium resupinatum L.
*Hedysarum pallidum Desf.
Onobrychis argentea Boiss.
Scorpiurus sulcata L.
Hippocrepis unisiliquosa L.
Vicia peregrina L.
— calcarata Desf.
Poterium Magnolii Spach.
Paronychia argentea Lmk.
Eryngium campestre L.
Ptychotis verticillata Duby.
*Carum Mauritanicum Boiss. et Reut.
Buplevrum protractum Link.
Thapsia Garganica L.
Caucalis leptophylla L.
Scandix Pecten-Veneris L.
Sherardia arvensis L.
Asperula hirsuta Desf.
Galium tricorne With.
Valerianella discoidea Lois.
Fedia graciliflora Fisch. et Mey.
Scabiosa maritima L.
*Othonna cheirifolia L.
Echinops spinosus L.
Xeranthemum inapertum Willd.
*Atractylis cæspitosa Desf.
Cynara Cardunculus L.
Rhaponticum acaule DC.
Carduncellus pinnatus DC.
*— calvus Boiss. et Reut.
Onopordon macracanthum Schousb.
Centaurea Nicæensis All.
— pullata L.
*— acaulis L.
Anacyclus tomentosus DC.
— Pyrethrum Cass.
Micropus bombycinus Lagasc.
— supinus L.
Filago Jussiæi Coss. et Germ.
Santolina squarrosa Willd.
Senecio Nebrodensis L.
Cichorium Intybus L.
Scolymus grandiflorus Desf.
Catananche lutea L.
Rhagadiolus stellatus Gærtn.
Hedypnois rhagadioloides L.
Hyoseris radiata L.
Scorzonera undulata Vahl.
Podospermum laciniatum DC. *var.* calcitrapæfolium.
Sonchus oleraceus L.
*Barkhausia amplexicaulis Coss. et DR.
— taraxacifolia DC.
Urospermum Dalechampii Desf.
Anagallis arvensis L.
— linifolia L.
Convolvulus undulatus Cav.
Echium Italicum L.
Anchusa Italica L.
Nonnea nigricans DC.
*Solenanthus lanatus DC.
Cynoglossum cheirifolium L.
Verbascum sinuatum L.
Philipæa Muteli Schultz.
*Thymus ciliatus Benth. *var.* Munbyanus.
Salvia patula Desf.
— Verbenaca L.
Marrubium Alyssum L.
Phlomis Herba-venti L.
Plantago albicans L.
— Psyllium L.

Plantago Serraria L.
Rumex thyrsoides Desf.
Euphorbia falcata L.
— exigua L.
Iris Sisyrinchium L.
Muscari racemosum Mill.
— comosum Mill.
Scilla maritima L.
Asphodelus ramosus L.
Juncus compressus Jacq.
Phalaris brachystachya Link.
— truncata Guss.
Alopecurus pratensis L. *var.* ventricosus.
Stipa barbata Desf.
Echinaria capitata Desf.
Lagurus ovatus L.
Catabrosa aquatica P. B.
Poa bulbosa L.
Dactylis glomerata L.
Bromus macrostachyus Desf.
— rubens L.
Lolium perenne L. *var.* rigidum.
Hordeum murinum L.
— maritimum With.
Ægilops ovata L. *var.* triaristata.

Le plateau d'Aïn-Bey se continue avec la vaste plaine qui conduit au caravansérail de Mélila (environ 840 mètres d'altitude) ; cette plaine uniforme est bornée par deux chaînes de montagnes nues, dépourvues de bois, et presque parallèles ; les Djebel Bou-Kameroun et Guerioun sont les points les plus élevés de la chaîne orientale ; les montagnes qui limitent la plaine à l'ouest se relient au Djebel Nifenser. Le *Cynara Cardunculus* (Khorchef), très répandu dans cette partie du pays, indique la profondeur du sol ; l'*Othonna cheirifolia* y est d'une extrême abondance ; le *Phalaris truncata* croît dans toutes les moissons. — Les parties fraîches ou arrosées de cette vaste plaine entièrement dépourvue de broussailles et de toute végétation arborescente ont été ensemencées de Blé et d'Orge par les indigènes. Les prés salés qui bordent les marais et le petit lac des environs de Mélila nourrissent de nombreux troupeaux ; nous y rencontrons en grande abondance une espèce nouvelle, le *Carduncellus rhaponticoides*, qui avait été découvert par M. le docteur Guyon en 1847. Çà et là l'extrême vulgarité des Salsolacées frutescentes, l'*Atriplex Halimus* et le *Salsola vermiculata*, révèle la présence du sel dont le sol est imprégné. Plus loin, les pentes rocheuses du Djebel Nifenser (Bec de vautour) offrent des touffes espacées du *Deverra scoparia* dépourvues de fleurs et de fruits ; vers les sommités de la montagne apparaissent quelques arbres rabougris (*Pistacia Atlantica*). Des pâturages ras et pierreux, qui occupent la plus grande partie de la plaine jusqu'au Chott Mzouri, présentent en grande

abondance l'*Artemisia Herba-alba*, le *Santolina squarrosa* et l'*Asphodelus fistulosus*.

Liste des plantes observées dans les pâturages des environs de Mélila (1).

Ceratocephalus falcatus Pers.
Delphinium Orientale J. Gay.
Papaver hybridum L.
Hypecoum pendulum L.
— procumbens Curt.
Iberis pectinata Boiss.
Sisymbrium runcinatum Lagasc. (*ab.*).
Sinapis geniculata Desf. (*ab.*).
Diplotaxis virgata DC. *var.* subsimplex.
Helianthemum Niloticum Pers.
*— Fontanesii Boiss. et Reut.
— pilosum Pers.
Reseda Luteola L. *var.* crispata.
Silene bipartita Desf.
— nocturna L.
Rhodalsine procumbens J. Gay.
Spergularia media Pers.
Linum strictum L.
Malva sylvestris L.
— Ægyptiaca L.
Erodium ciconium Willd.
Ononix Natrix L.
— reclinata L.
Anthyllis tetraphylla Desf.
*Medicago secundiflora DR. (*ab.*).
— minima Lmk.
Trigonella Monspeliaca L.
— polycerata L. (*ab.*).
Lotus cytisoides L.
Tetragonolobus siliquosus Roth.
Astragalus canaliculatus Willd.
— Epiglottis L.
Hippocrepis unisiliquosa L.
*Hedysarum pallidum Desf.
— capitatum Desf. (*ab.*).
*Ebenus pinnata Desf.
Poterium Magnolii Spach.
Herniaria annua Lagasc.
— glabra L.
Paronychia argentea Lmk. (*ab*).
— nivea DC.
Aizoon Hispanicum L.
Eryngium campestre L.
Thapsia Garganica L. (*tr. ab.*).
*Elæoselinum Fontanesii Boiss.
Scandix Pecten-Veneris L.
— australis L.
Crucianella patula L. (*ab.*).
Galium saccharatum L. (*ab.*).
— tricorne With. (*ab.*).
Valerianella discoidea Lois.
Scabiosa Monspeliensis Jacq.
— maritima L.
*Othonna cheirifolia L. (*tr. ab.*).
Xeranthemum inapertum Willd. (*ab.*).
*Centaurea pubescens Willd.
*Carduncellus Atlanticus Coss. et DR.
*— rhaponticoides Coss. et DR.
*— pectinatus DC. (*ab.*).
Onopordon macracanthum Schousb.
Cynara Cardunculus L. (*tr. ab.*)
Cirsium echinatum DC.
Micropus bombycinus Lagasc.
Pallenis spinosa Cass.
Artemisia Herba-alba Asso (*tr. ab.*).
Santolina squarrosa Willd. (*tr. ab.*).
Anthemis tuberculata Boiss.
Anacyclus Pyrethrum Cass. (*ab.*).
Helichrysum Fontanesii Cambess.
Filago Jussiæi Coss. et Germ. *var.* prostrata.
Senecio Nebrodensis L.
Hyoseris radiata L.
Hedypnois rhagadioloides L.
*Kalbfussia Salzmanni Schultz Bip.
Podospermum laciniatum DC.
Androsace maxima L.
Convolvulus lineatus L.
Echium sericeum Vahl.
— calycinum Viv.
Lithospermum Apulum L.
Echinospermum patulum Lehm
*Solenanthus lanatus DC.
Rochelia stellulata Rchb.
Linaria reflexa Desf.

(1) Les abréviations *ab.* et *tr.ab.* indiquent que la plante est abondante ou très abondante à la localité.

Orobanche cernua Lœfl.
Thymus Numidicus Desf.
Salvia patula Desf. (*ab.*).
— Verbenaca L.
Marrubium Alyssum L. (*ab.*).
Stachys hirta L.
Teucrium Pseudochamæpitys L.
Ajuga Iva L.
Plantago Psyllium L. (*ab.*).
— Coronopus L.
— Lagopus L. (*ab.*).
Atriplex parviflora Lowe (*ab.*).
Suæda fruticosa Forsk. (*ab.*).
Salsola vermiculata L. (*ab.*).
Rumex Bucephalophorus L. (*ab.*).
Euphorbia sulcata de Lens.
Iris Sisyrinchium L.
Asphodelus fistulosus L. (*tr.ab.*).
Juncus bulbosus L. *var.* Gerardi.
Carex divisa Huds.
Alopecurus pratensis L. *var.* ventricosus (*ab.*).
Phalaris brachystachya Link.
— minor Retz.
Piptatherum miliaceum Coss.
Echinaria capitata Desf. (*ab.*).
Avena clauda DR.
— barbata Brot. (*ab.*).
Poa bulbosa L. (*ab.*).
Kœleria villosa Pers.
Wangenheimia Lima Trin. (*ab.*).
Dactylis glomerata L. (*ab.*).
Festuca cynosuroides Desf. (*ab.*).
— incrassata Salzm.
Sphenopus divaricatus Trin. (*ab.*).
Lolium perenne L. *var.* rigidum.
Elymus crinitus Schreb. (*ab.*).
Hordeum murinum L. (*ab.*).
Lepturus incurvatus Trin. (*ab.*).

Le sol, plus fertile aux environs du chott, est cultivé par les indigènes, et la belle végétation des céréales indique sa richesse. Dans ces moissons nous remarquons une espèce nouvelle d'un genre qui n'avait encore été observé que dans les provinces caucasiennes, en Espagne et dans l'ouest de l'Algérie, le *Hohenackeria polyodon* que nous retrouverons dans tous les terrains meubles et riches des hauts-plateaux. — La route qui conduit à Aïn-Yagout suit la chaussée naturelle (860 mètres d'altitude) qui sépare les chotts Tinsilt (mâle) et Mzouri (femelle); ces lacs salés, qui, à l'étendue près, rappellent les immenses *Sebka* de la province d'Oran, nous présentent quelques-unes des espèces que nous avions observées, dans un autre voyage, sur les bords du Chott El-Chergui. Ainsi nous y retrouvons le *Tamarix bounopæa* et l'*Halocnemum strobilaceum*, dont les touffes espacées sont enfouies dans la vase. Sur la zone vaseuse déjà desséchée depuis longtemps, nous recueillons le *Kœlpinia linearis*, et cette station de la plante est probablement la plus septentrionale dans la province de Constantine. — Les eaux, en partie déjà évaporées (17 mai), n'occupent plus que le centre de ces lacs, qu'un mois plus tard, à notre retour (18 juin), nous trouverons complétement à sec et recouverts d'une couche de sel épaisse et miroitante.

Liste des plantes observées aux environs du Chott Mzouri.

Nigella hispanica L. *var. intermedia. — Moissons.
Glaucium corniculatum Curt. — Moissons.
Matthiola lunata DC.
— tristis R. Br.
Alyssum serpyllifolium Desf.
Moricandia arvensis DC.
Sinapis geniculata Desf.
Eruca sativa Lmk.
Helianthemum sessiliflorum Pers. — (*ab.*).
— lavandulæfolium Pers.
— glutinosum Pers.
— Fumana Mill.
— pilosum Pers.
Reseda stricta Pers. — (*ab.*).
— Luteola L. *var* crispata.
Frankenia corymbosa Desf.
*Gypsophila compressa Desf.
Silene muscipula L. — Moissons.
Spergularia diandra Heldr.
Linum strictum L.
Malva Ægyptiaca L.
Erodium glaucophyllum Ait. — (*ab.*).
— guttatum Willd.
Haplophyllum linifolium Adr. Juss.
Pistacia Atlantica Desf.
Rhamnus lycioides L.
Retama sphærocarpa Boiss. — (*ab.*).
*Anthyllis Numidica Coss. et DR. — (*ab.*).
*Astragalus geniculatus Desf.
*— falcatus Desf.
*Ebenus pinnata Desf. — (*ab.*).
Onobrychis venosa Desv. — (*ab.*).
*Tamarix bounopœa J. Gay. — (*ab.*).
Herniaria fruticosa L. — (*ab.*).
— annua Lagasc.
Sedum altissimum Poir.
*Hohenackeria polyodon Coss. et DR. — Moissons (*ab.*).
*Deverra scoparia Coss. et DR. — (*ab.*).
Buplevrum semicompositum L.
*Elæoselinum Fontanesii Boiss.
Galium setaceum L.
*Othonna cheirifolia L. — (*ab.*).
Atractylis cancellata L.
*— cæspitosa Desf. — (*ab.*).
Centaurea Parlatoris Heldr.
*Onobroma helenioides Spreng — Moissons.
*Carduncellus Atlanticus Coss. et DR.
Artemisia Herba-alba Asso. — (*ab.*).
Santolina squarrosa Willd. — (*ab.*).
Helichrysum Fontanesii Cambess.
Pallenis spinosa Cass.
Kœlpinia linearis Pall. — (*ab.*).
Zollikoferia resedifolia Coss. — (*ab.*).
Podospermum laciniatum DC.
Sonchus divaricatus Desf. — (*ab.*).
Coris Monspeliensis L.
Echium sericeum Vahl. — (*ab.*).
Cynoglossum cheirifolium L.
Phelipæa lutea Desf.
Antirrhinum Orontium L.
Micromeria Græca Benth.
Sideritis montana L.
Teucrium Polium L.
Globularia Alypum L.
Statice echioides L. — (*ab.*).
— globulariæfolia Desf.
Halocnemum strobilaceum M. Bieb.
Arthrocnemum fruticosum Moq.-Tand. — (*ab.*).
Salsola vermiculata L.
Atriplex Halimus L. — (*ab.*).
Rumex Bucephalophorus L. — (*tr. ab.*).
Passerina hirsuta L. — (*ab.*).
— annua Wickstr.
Thesium humile Vahl.
Ephedra fragilis Desf.
Asparagus horridus L.
Allium Cupani Rafin.
— pallens L.
Asphodelus fistulosus L. — (*ab.*).
Juncus maritimus Lmk.
Lygeum Spartum L.
Piptatherum miliaceum Coss.
Stipa gigantea Lagasc.
— parviflora Desf. — (*ab.*).
— tortilis Desf. — (*tr. ab.*).
Æluropus littoralis Parlat.
Festuca incrassata Salzm.
Hordeum murinum L. — (*ab.*).
Triticum Orientale M. Bieb. — (*ab.*).
Ægilops ventricosa Tausch.
Lepturus incurvatus Trin.

Aïn-Yagout, situé à peu de distance au sud de ces lacs, vers le sommet des pentes rocheuses qui dominent la vallée d'Oum-el-Asnam, à 880 mètres d'altitude, ne consiste encore qu'en un caravansérail, bâti en 1852, qui constitue la principale station entre Constantine et Batna. Les eaux pures et douces d'une source très abondante y sont recueillies dans une fontaine récemment construite, et, en s'échappant par plusieurs orifices, donnent naissance à un cours d'eau assez considérable qui permettrait d'établir sur ce point un centre important de colonisation agricole. Les pentes arides et rocailleuses qui longent la route conduisant à la vallée d'Oum-el-Asnam sont parsemées de nombreuses touffes de *Genista microcephala*, *Anthyllis Numidica*, *Retama sphærocarpa*, *Globularia Alypum*, *Lygeum Spartum*.

Liste des plantes observées sur les pentes rocailleuses d'Aïn-Yagout.

Matthiola lunata DC.
Diplotaxis virgata DC.
*Sisymbrium torulosum Desf.
Helianthemum rubellum Presl.
Retama sphærocarpa Boiss.
*Genista microcephala Coss. et DR.
*Anthyllis Numidica Coss. et DR.
Minuartia campestris Lœfl.
Herniaria fruticosa L.
*Atractylis cæspitosa Desf.
Asterothrix Hispanica DC.
Echium sericeum Vahl.
Sideritis incana L.
Globularia Alypum L.
Colchicum Bertolonii Kunth.
Lygeum Spartum L.

La plaine d'Oum-el-Asnam, fermée à l'est par un vaste hémicycle de montagnes rocailleuses et élevées, présente quelques champs d'Orge et de Blé qui sont loin (18 mai) d'être arrivés à leur maturité. Dans quelques parties moins fertiles de la plaine, la présence du sel est révélée par l'abondance des Salsolacées ligneuses.

Liste des espèces observées dans la plaine d'Oum-el-Asnam (1).

Adonis microcarpa DC. — M.
Nigella Hispanica L. **var.* intermedia. — M.
Glaucium corniculatum Curt. — M.
Hypecoum pendulum L. — M.
Fumaria parviflora Lmk. — M.
Matthiola lunata DC.
Biscutella auriculata L. — M.
— Apula L. — M.
Sisymbrium runcinatum Lagasc. — M.
— Columnæ L. — M.
Erysimum Orientale R. Br. — M.
Diplotaxis virgata DC. — M.
Eruca sativa Lmk. — M.
Reseda alba L — M.
Lychnis macrocarpa Boiss. et Reut.
Spergularia media Pers.
Rhodalsine procumbens J. Gay.

(1) Nous avons, dans cette liste, fait suivre de la lettre *M.* le nom des plantes qui se rencontrent surtout dans les moissons.

Malope stipulacea Cav.
Erodium cicutarium L'Hérit.
Zizyphus Lotus L.
Trigonella prostrata DC.
Trifolium fragiferum L.
Medicago denticulata Willd. — M.
Lotus corniculatus L.
Ecbalium Elaterium Rich.—Lieux en friche.
Minuartia campestris Lœfl.
— montana Lœfl.
Paronychia argentea Lmk.
Herniaria annua Lagasc.
Eryngium dichotomum Desf. — M.
*Hohenackeria polyodon Coss. et DR. — M.
Ptychotis verticillata Duby. — M.
Helosciadium nodiflorum Koch. — Ruisseaux.
*Selinopsis fœtida Coss. et DR.— Terrains frais salés.
Carum incrassatum Boiss. — M.
Buplevrum semicompositum L. — M.
Thapsia Garganica L.
*Elæoselinum Fontanesii Boiss.
Scandix australis L. — M.
Torilis nodosa Gærtn. — M.
Turgenia latifolia Hoffm. — M.
Caucalis leptophylla L. — M.
Bifora testiculata L. — M.
Galium verum L.
*Carduncellus Atlanticus Coss. et DR.
*— pectinatus DC.
— pinnatus DC.
*— rhaponticoides Coss. et DR. — Prés salés.
Centaurea pullata L. — M.
— Nicæensis All. — M.
Filago Jussiæi Coss. et Germ.— M.
Micropus supinus L. — M.
Artemisia Herba-alba Asso.
Anacyclus....
Santolina squarrosa Willd.
Hedypnois rhagadioloides L. — M.
*Kalbfussia Salzmanni Schultz Bip. — M.
*Spitzelia cupuligera DR.
*Barkhausia amplexicaulis Coss. et DR.
Podospermum laciniatum DC. — M.
Convolvulus lineatus L.
Nonnea micrantha Boiss. et Reut.—M.
Phelipæa lutea Desf. — Lieux salés.
Linaria reflexa Desf. — M.
Antirrhinum Orontium L. — M.
Salvia Verbenaca L.
Marrubium Alysson L.
Teucrium campanulatum L. — M.
Plantago Lagopus L.
— albicans L.
— Psyllium L. — M.
Atriplex Halimus L. — Lieux salés.
— patula L. — *Id.*
Suæda fruticosa Forsk. — *Id.*
Salsola vermiculata L. — *Id.*
Chenopodium Vulvaria L. — M.
Blitum virgatum L. *var.* minus.
Polygonum aviculare L. — M.
Muscari comosum Mill. — M.
Allium pallens L. — M.
Asphodelus fistulosus L.
Juncus glaucus Ehrh. — Pâturages humides.
Scirpus Holoschœnus L. — *Id.*
Polypogon Monspeliensis Desf. — *Id.*
Stipa parviflora Desf.
— tortilis Desf.
Lagurus ovatus L.
Cynodon Dactylon L.
Melica ciliata L.
Dactylis glomerata L.
Wangenheimia Lima Trin.
Sclerochloa dura P. B. — Prés salés.
Festuca incrassata Salzm.
— arundinacea Schreb.
Lolium perenne L. *var.* rigidum.
Triticum Orientale M. Bieb. — M.
Elymus crinitus Schreb.
Lepturus incurvatus Trin. — Lieux salés.

En suivant la route qui contourne la base des montagnes, on ne tarde pas à arriver au monument grandiose connu sous le nom de Medracen ou tombeau de Syphax. Entre les assises des gradins qui constituent ce tombeau circulaire, dont la hauteur est de 20 mètres et la circonférence de 179, nous trouvons un *Ferula*, probable-

ment nouveau, dont les fruits ne sont pas encore arrivés à maturité, et les espèces suivantes :

Sisymbrium erysimoides Desf.
Brassica Gravinæ Ten.
Psoralea bituminosa L.
Sedum altissimum Poir.
*Ferula sp. nov.?
Torilis nodosa Gærtn.
Scabiosa maritima L.
Onopordon macracanthum Schousb.
Hyoseris radiata L.
Sonchus tenerrimus L.
Olea Europæa.
Jasminum fruticans L.
Antirrhinum Orontium L.
Prasium majus L.
Atriplex Halimus L.
Beta vulgaris L.
Rumex Bucephalophorus L.
Mercurialis annua L.
Ephedra fragilis Desf.
Asparagus albus L.
Piptatherum miliaceum Coss.
Cheilanthes odora Sw.

Le coteau sur lequel est construit ce monument ne présente d'autre végétation arborescente que des pieds disséminés des *Juniperus Phœnicea* et *Oxycedrus* et du *Pistacia Atlantica* ; il nous offre plusieurs plantes qui méritent d'être mentionnées, entre autres les :

Sisymbrium crassifolium Cav.
*Reseda Duriæana J. Gay.
*Gypsophila compressa Desf.
Malva Ægyptiaca L.
Retama sphærocarpa Boiss.
*Anthyllis Numidica Coss. et DR.
*Ebenus pinnata Desf.
Telephium Imperati L.
Rhaponticum acaule DC.
*Atractylis cæspitosa Desf.
Sideritis montana L.
Goniolimon Tataricum Boiss.

Avant d'arriver à Oum-el-Asnam, on traverse des pâturages salés arrosés par les eaux d'une source assez abondante, qui, en raison de sa température constante (20 degrés), a reçu le nom de Fontaine-chaude. Le *Carduncellus rhaponticoides*, déjà observé à Mélila, se retrouve dans ces pâturages. — Une ferme, construite à la même époque que le caravansérail d'Aïn-Yagout, est exploitée par des Arabes qui ont mis en culture des terrains assez étendus. — Au delà d'Oum-el-Asnam la route s'engage dans une vallée resserrée entre des montagnes peu élevées, et dont les pentes rocailleuses, presque dépourvues d'arbres, présentent de nombreuses touffes du *Retama sphærocarpa* et du *Ballota hirsuta*, que nous retrouverons jusqu'à la limite de la région des hauts-plateaux ; cette vallée étroite débouche bientôt dans une plaine, où des ruines romaines, par l'étendue qu'elles occupent, annoncent que ce lieu fut jadis un centre assez important de population. L'*Artemisia*

Herba-alba et plusieurs plantes des terrains salés couvrent de larges espaces dans le voisinage des ruines, et ce n'est que dans la partie basse de la plaine que quelques champs sont cultivés par les indigènes. — En continuant à nous diriger vers le sud, nous remontons la vallée de l'Oued Batna, limitée à l'ouest par des montagnes élevées et boisées, et à l'est par des collines pierreuses couvertes de broussailles où domine le *Juniperus Phœnicea*. A quelques kilomètres de Batna, la base des montagnes et des coteaux commence à se couvrir de véritables bois, dont les essences principales sont le Chêne-vert (*Quercus Ilex*), les Genévriers (*Juniperus Phœnicea* et *Oxycedrus*) et le *Pistacia Atlantica*. On y rencontre de nombreux buissons de *Quercus coccifera*, d'*Anthyllis erinacea* et *Numidica*, et de *Rosmarinus officinalis*. Le fond de la vallée présente quelques cultures et des jardins qui entourent des moulins européens construits sur le cours d'eau. Dans les plantations, nous remarquons les Peupliers blanc et d'Italie (*Populus alba* et *pyramidalis*), le *Fraxinus australis*, le Saule-pleureur et le Pêcher, etc. — Les terrains frais aux bords de l'Oued Batna, en partie couverts de touffes de *Scirpus Holoschœnus* et de *Juncus glaucus* nous offrent en très grande abondance le *Silybum eburneum*, que nous avions observé pour la première fois sur les hauts-plateaux de la province d'Oran; le *Potamogeton densus* croît dans le lit d'un ruisseau.

ENVIRONS DE BATNA.

Batna, à 1014 mètres d'altitude, à 193 kilomètres de Philippeville et à 110 de Constantine, est située dans une vaste plaine déboisée, entourée des montagnes élevées et boisées de l'Aurès et de la chaîne des Ouled-Sultan. Cette ville, bien que sa fondation soit toute récente, par sa position, sur la route de Constantine à Biskra, qui lui assure le transit du commerce du Sahara avec le Tell, et surtout grâce aux avantages naturels de son heureuse situation, a pris un rapide développement, et son importance commerciale et agricole tend chaque jour à faire de nouveaux progrès. A ces nombreux avantages qui résultent de la fertilité du sol, de l'abondance et de la pureté des eaux, et de la richesse forestière des montagnes

voisines, viennent se joindre ceux d'un climat tempéré et d'une grande salubrité. — Une pépinière, créée tout récemment, contribuera à donner une impulsion plus rapide à l'agriculture encore naissante de cette riche contrée. Dans les plantations de cet établissement, nous avons remarqué le Mûrier, la Vigne, le Pêcher, l'Orme, le Frêne, le Negundo, le Vernis-du-Japon, le Cyprès, le Peuplier blanc et le Saule-pleureur, qui nous ont paru s'acclimater parfaitement. Le Peuplier-d'Italie (*Populus pyramidalis*) pousse avec vigueur pendant plusieurs années; mais plus tard les individus plantés dans les lieux secs ont souvent leur bois profondément perforé par des larves d'insectes. Le Catalpa, l'Arbre-de-Judée (*Cercis Siliquastrum*) et le *Kœlreuteria paniculata*, indiquent par leur présence que de nombreux arbres d'ornement pourraient y être introduits avec succès. — Dans les terrains en friche et dans les carrés de la pépinière, nous trouvons un grand nombre des plantes propres à la région des hauts-plateaux, entre autres les *Hohenackeria bupleurifolia* et *polyodon* qui y sont réunis; le *Delphinium Orientale* y présente les mêmes variations de couleur que dans nos jardins d'Europe, et il y croît spontanément comme dans les terrains remués du reste de la région. Nous y avons également vu le *Silybum eburneum* et le *Valerianella stephanodon*, qui s'y rencontrent en très grande abondance avec d'autres espèces que nous retrouverons dans les autres parties de la plaine. — Dans les prairies qui avoisinent la pépinière dominent les espèces suivantes :

Ceratocephalus falcatus Pers.
Rœmeria hybrida DC.
Sinapis geniculata Desf. — (*ab.*).
Reseda Luteola L.
*Cerastium Atlantium DR.
Malva rotundifolia L.
Medicago sativa L. — (*tr.ab.*).
— maculata Willd.
Ammi majus L.
*Silybum eburneum Coss. et DR.
Anacyclus tomentosus DC.
*Senecio giganteus Desf.
Podospermum laciniatum DC.
Beta vulgaris L.
Juncus striatus Schousb.
Juncus obtusiflorus Ehrh.
Carex divisa Huds.
— distans L.
— echinata Desf.
Phalaris truncata Guss. — (*ab.*).
Alopecurus pratensis L. *var.* ventricosus — (*ab.*).
Glyceria fluitans R. Br. *var.* plicata — (*ab.*).
Atropis distans Griseb. *var.* vulgaris.
*Festuca Lolium Balansa.
— arundinacea Schreb.
Hordeum murinum L. — (*ab.*).
Ægilops ventricosa Tausch. — (*ab.*).

La Luzerne (*Medicago sativa*), qui croît abondamment dans ces prairies, ainsi que dans tous les environs de Batna et dans les pâturages du reste de la région, est un indice certain du succès réservé à l'établissement des prairies artificielles. La spontanéité du *Medicago sativa* dans le pays est démontrée non-seulement par sa présence dans des lieux qui n'ont jamais été cultivés, mais encore par la forme particulière qu'affecte la plante, dont les fruits sont constamment pubescents. — Les prairies rapprochées de la pépinière, et dont le pacage a été interdit par l'administration, qui se réserve la récolte des foins, sont, par l'abondance et la qualité de leurs produits, un exemple frappant des progrès que peut faire dans cette contrée l'aménagement des prairies naturelles, ressource si précieuse pour l'agriculture. — Dans les parties fraîches et herbeuses, M. Balansa a découvert une nouvelle espèce du genre *Festuca* des mieux caractérisées, le *F. Lolium*.

La route qui conduit de Batna à Lambèse traverse les pâturages de la plaine, où sont établis de nombreux douairs avec leurs troupeaux; bientôt elle se rapproche des montagnes boisées assez élevées (Djebel Itche-Ali) qui limitent au sud-ouest la vallée de Lambèse. L'extrême vulgarité de l'*Artemisia Herba-alba*, de l'*Euphorbia luteola*, et du *Santolina squarrosa*, semblent indiquer une moins grande fertilité du sol dans cette partie de la vallée. — Lambèse, à 10 kilomètres au sud-est de Batna, et à peu près à la même altitude, n'occupe qu'une très faible partie de l'immense enceinte de l'antique *Lambœsis*. Les ruines imposantes des murs, des arcs de triomphe, des temples, du théâtre, de l'amphithéâtre, etc., montrent quelle était l'importance de la cité romaine, dont des évaluations, qui ne paraissent pas trop s'éloigner de la vérité, ont porté la population jusqu'à 50,000 âmes. — Les eaux abondantes et pures de l'un des ruisseaux qui prennent leur source dans les montagnes voisines, n'arrosent maintenant que quelques rares champs de céréales et quelques jardins, et n'alimentent qu'un misérable moulin arabe; mais elles étaient, du temps de l'occupation romaine, recueillies dans un aqueduc, dont quelques arcades sont encore presque intactes; d'épais dépôts calcaires, et qui forment de véritables rochers appliqués sur les parois de cet aqueduc, indiquent

qu'il a été pendant longtemps traversé par les eaux, même après l'abandon de la cité. Les endroits frais et arrosés dans le voisinage de ce ruisseau nous offrent quelques espèces européennes : *Ranunculus sceleratus*, *Potentilla reptans*, *Veronica Anagallis*, *Scrophularia auriculata*, *Carex hirta*, etc. Nous y observons également le *Juncus valvatus* var. *caricinus* et l'*Alopecurus pratensis* var. *ventricosus*.

La colonisation trouvera de précieuses données dans l'étude sérieuse dont les ruines romaines qui couvrent la province de Constantine sont l'objet depuis quelques années. Non-seulement l'archéologie viendra nous apprendre quels étaient les lieux choisis par les Romains pour leurs cités les plus importantes, et nous guider ainsi pour l'établissement de nouveaux centres de population; mais elle nous fera encore mieux connaître les moyens si perfectionnés d'irrigation qu'ils mettaient en pratique; et il serait souvent facile, comme à Lambèse, de rétablir les aqueducs romains avec une dépense bien faible, si l'on tient compte de la grandeur des résultats. L'administration, du reste, a déjà si bien compris l'importance de ces faits, que partout les points occupés par les Romains ont été choisis de préférence pour la fondation de nos établissements.

Nous n'avons pu explorer qu'une bien faible partie des terrains incultes occupés par les ruines; ils présentent la plupart des plantes caractéristiques de la région des hauts-plateaux. — Aux environs de l'amphithéâtre, nous retrouvons le *Clypeola cyclodontea*, déjà observé par nous dans un précédent voyage, sur les plateaux de la province d'Oran. — Les montagnes qui, au sud, avoisinent Lambèse sont couvertes de bois composés presque exclusivement de Chênes-verts (*Quercus Ilex* et var. *Ballota*), de *Juniperus Phœnicea* et *Oxycedrus*, et de *Pistacia Atlantica;* l'Orme se rencontre également dans ces bois, mais il nous y a paru plus rare que les autres essences que nous venons de mentionner. Sur la pente argileuse du ravin creusé par le principal ruisseau qui arrose Lambèse, on trouve l'Amandier, dont nous avons déjà signalé l'existence à l'état spontané sur les montagnes basses qui limitent la région des hauts-plateaux de la province d'Oran. Les environs de ce

ravin nous offrent le *Geranium tuberosum*, le *Sisymbrium crassifolium* et les *Alyssum Atlanticum* et *serpyllifolium*, qui y croissent en très grande abondance et de nombreuses touffes d'*Ononis fruticosa*.

Liste des plantes observées dans les bois des environs de Lambèse (1).

Berberis vulgaris L. *var.* australis Boiss. (B. Ætnensis Presl.).
Alyssum serpyllifolium Desf.
— Atlanticum Desf.
Iberis Pruitii Tin.
Sisymbrium crassifolium Cav.
Cistus villosus L.
Helianthemum glaucum Pers. *var.* croceum.
— rubellum Presl.
Dianthus serrulatus Desf. — Itch.
Saponaria glutinosa M. Bieb. — L. Itch.
Silene Italica DC.
Acer Monspessulanum L.
Geranium tuberosum L.
Ruta angustifolia Pers. — Itch.
Pistacia Atlantica Desf.
— Terebinthus L. — Itch.
Calycotome spinosa Link.
Ononis fruticosa L.
Coronilla minima L.
Hedysarum Perraudieranum Coss. et DR.
Amygdalus communis L.
Prunus insititia L.
*Pyrus longipes Coss. et DR. — L. Itch.
Cotoneaster Fontanesii Spach. — Itch.
Poterium ancistroides Desf.
Paronychia Aurasiaca Webb.
Umbilicus horizontalis DC.
Cachrys pungens Jan. — Itch.
Smyrnium rotundifolium Mill. — Itch.
Hedera Helix L.
Lonicera Etrusca Santi.
Putoria Calabrica Pers.
Asperula hirsuta Desf.
Nardosmia fragrans Rchb.
Bellis sylvestris Cyrill.
Anthemis tuberculata Boiss.
*Helichrysum lacteum Coss. et DR. — Itch.
— Fontanesii Cambess.
Stæhelina dubia L. — Itch.
Leuzea conifera L. — Itch.
Jurinæa humilis DC. *var.* Bocconi.
Phœnixopus vimineus Rchb.
Chlora grandiflora Viv.
Veronica rosea Desf.
— præcox L.
— hederæfolia L.
Clinopodium vulgare L.
Calamintha alpina Lmk.
— graveolens Benth.
Salvia Aucheri Benth.
Lamium longiflorum Ten.
Teucrium Chamædrys L.
— compactum Boiss. — Itch. (du Colombier).
Ajuga Chamæpitys Schreb.
Armeria allioides Boiss. — Itch.
Passerina virescens Coss. et DR.
Euphorbia verrucosa L. *var.* leiocarpa.
— luteola Coss. et DR.
Ulmus campestris L.
Salix pedicellata Desf.
Quercus Ilex L.
Juniperus Oxycedrus L.
— Phœnicea L.
— thurifera L. — L. Itch.
Pinus Halepensis Mill.
Epipactis latifolia DC.
Ruscus aculeatus L.
Tulipa Celsiana L.
Asphodeline lutea Rchb.
Carex hordeistichos Vill. — Lieux humides.
Piptatherum paradoxum P. B.
*Cynosurus Balansæ Coss. et DR. — (Balansa).

(1) Nous avons, dans cette liste, désigné le Djebel Itche-Ali par l'abréviation *Itch.* et les bois des environs de Lambèse par *L.*

Liste des plantes observées dans les plaines de Batna et de Lambèse (1).

Renonculacées.

CLEMATIS Flammula L. (Med. Or.).
ADONIS microcarpa DC. (Med. Can.).
æstivalis L. (Eur.).
CERATOCEPHALUS falcatus Pers. (Eur.).
*RANUNCULUS spicatus Desf.
sceleratus L. (Eur. Sib. Am.).
repens L. (Eur. Am. bor.).
arvensis L. (Eur. Or.).
*macrophyllus Desf.
NIGELLA Hispanica L. **var.* intermedia.
DELPHINIUM Orientale J. Gay (Or. Cauc.).
cardiopetalum DC. (Eur. austr.).
junceum DC. (Med.).

Papavéracées.

PAPAVER hybridum L. (Eur. Or.).
dubium L. (Eur.).
Rhœas L. (Eur. As. Can.).
RŒMERIA hybrida DC. (Med. Tauri. Æg. Arab.).
GLAUCIUM corniculatum Curt. (Eur. austr. Or. Can.).
HYPECOUM procumbens L. (Med.).
pendulum L. (Eur. austr. occ. Arab.).

Fumariacées.

FUMARIA officinalis L. (Eur. As.).
parviflora Lmk. (Eur. Or. Can.).

Crucifères.

MATTHIOLA lunata DC. (Hisp.).
ALYSSUM Atlanticum Desf. (Hisp. Cret.).
serpyllifolium Desf. (Hisp. Or.).
campestre L. (Eur. austr.).
calycinum L. (Eur.).
Granatense Boiss. et Reut. (Hisp.).
*CLYPEOLA cyclodontea Delil.— Lambèse.
THLASPI perfoliatum L. (Eur. Or.).
CAPSELLA Bursa-pastoris DC. (Eur. As.).
IBERIS pectinata Boiss. (Hisp.).
BISCUTELLA auriculata L. (Med. occ.).
SISYMBRIUM Alliaria Scop. (Eur. Or.).
Irio L. (Eur. Or. Can.).
runcinatum Lagasc. (Hisp.).
ERYSIMUM strictum Fl. Wett. *var.* micranthum J. Gay (Hisp.).
Orientale R. Br. (Eur. As.).
NESLIA paniculata Desv. (Eur.).
LEPIDIUM sativum L. — Subsp.
BRASSICA Gravinæ Ten. — Lambèse. (It. Sic.).
*dimorpha Coss. et DR.— Env. de Batna (du Colombier).
SINAPIS geniculata Desf. (Tun. Syr.).
pubescens L. — Lambèse. (Hisp. Sic.).
MORICANDIA arvensis DC. (Med.).
DIPLOTAXIS erucoides DC. (Med.).
virgata DC. (Hisp.).
muralis DC. — Lambèse. (Eur. austr.).
ERUCASTRUM obtusangulum Rchb. **var.* exauriculatum Coss. et DR.
ERUCA sativa L. (Eur. Or.).
RAPISTRUM Linnæanum Boiss. et Reut. (Med. occ.).

Cistinées.

CISTUS Clusii Dunal. (Hisp. Lus. Sic.).
HELIANTHEMUM Niloticum Pers. (Med. Cauc. Can.).
Fumana Mill. *var.* viscosum (Eur.).
rubellum Presl (Hisp. Sic.).
lavandulæfolium Pers. (Med. Or.).
*Fontanesii Boiss. et Reut.
pilosum Pers. (Med.).

Résédacées.

RESEDA alba L. (Med.)
Phyteuma L. (Eur. med. austr. Azor.).
*Duriæana J. Gay (Tun.).
Luteola L. *var.* crispata. (Lus. Sic. Æg.).

Caryophyllées.

*GYPSOPHILA compressa Desf. (Tun.).
DIANTHUS serrulatus Desf. (Hisp. Lus.).
SAPONARIA Vaccaria L. (Eur. Or.).
SILENE inflata Sm. (Eur.).
bipartita Desf. (Med. occ.).
muscipula L. (Med.).

(1) Dans les listes, le nom des espèces qui n'ont encore été observées qu'en Algérie ou dans les deux États voisins, Maroc et Tunis, est précédé du signe (*). — La rareté ou la vulgarité des espèces est indiquée, quand il y a lieu, par les abréviations *C.*, *R.*, etc., auxquelles nous avons attribué leur valeur habituelle. — Les abréviations *ab.* et *tr. ab* indiquent que la plante est abondante ou très abondante à la localité citée.

Les abréviations dont nous nous sommes servi pour désigner la distribution géographique générale des espèces sont celles qui sont généralement adoptées : *Æg.* = Égypte. *Am.* = Amérique. *Arab.* = Arabie. *As.* = Asie. *Austr.* = austral, méridional. *Bal.* = îles Baléares. *Bor.* = boréal, septentrional. *B sp.* = Cap de Bonne-Espérance. *Can.* = Iles Canaries. *Cauc.* = Caucase. *Centr.* = central. *Cors.* = Ile de Corse. *Cret.* = Ile de Crète. *Cypr.* = Ile de Chypre. *Cyr* = Cyrénaïque. *Dalm* = Dalmatie. *Eur.* = Europe, indique que l'espèce est répandue dans presque toute l'Europe. *Gall.* = France. *Georg.* = Géorgie. *Gorg.* = Iles du Cap vert. *Græc.* = Grèce. *Hisp.* = Espagne. *It.* = Italie. *Lus.* = Portugal. *Lib.* = Mont Liban. *Mad.* = Ile de Madère. *Mar.* = Maroc. *Med.* = Méditerranée, indique que la plante est commune à plusieurs points du bassin méditerranéen tant à l'ouest qu'à l'est. *Med. occ.* = partie occidentale du bassin méditerranéen. *Med. or.* = partie orientale du bassin méditerranéen. *Melit.* = Ile de Malte. *Mesop.* = Mésopotamie. *Natur.* = naturalisé. *Occ.* = occidental. *Or.* = orient. *or.* = oriental. *Palæst.* = Palestine. *Pers.* = Perse. *Ross.* = Russie. *Rumel.* = Roumélie. *Sard.* = Ile de Sardaigne. *Sib.* = Sibérie. *Sic.* = Sicile. *Spont.* = spontané. *Syr.* = Syrie. *Tauri.* = Crimée. *Ting.* = Tanger. *Trip.* = Régence de Tripoli. *Tun.* = Régence de Tunis.

BUFFONIA tenuifolia L. (Eur. austr.).
— perennis Pourr. (Gall. austr. Hisp.).
STELLARIA media Sm. (Eur. As. Can.).
*CERASTIUM Atlanticum DR.
arvense L. (Eur.).

Linées.

*LINUM asperifolium Boiss. et Reut.

Malvacées.

MALOPE stipulacea Cav. (Eur. austr.).
MALVA Ægyptiaca L. (Hisp. Æg. Cauc.).
sylvestris L. (Eur. As.).
Nicæensis All. (Med.).
parviflora L. (Med.).

Hypéricinées.

HYPERICUM tomentosum L. (Med. Or.).

Géraniacées.

GERANIUM molle L. (Eur.).
dissectum L. (Eur. Or. Can.).
ERODIUM laciniatum Cav. (Med. Can. Æg.).
Ciconium Willd. (Eur. austr.).
cicutarium L'Hérit. (Eur. Or.).
malachoides Willd. (Med. Can.).

Rutacées.

HAPLOPHYLLUM linifolium Adr. Juss. (Hisp.).
PEGANUM Harmala L. (Med. Or.).

Rhamnées.

ZIZYPHUS Lotus L. (Hisp. Sic.).

Térébinthacées.

PISTACIA Atlantica Desf. (Or. Can.).

Légumineuses.

RETAMA sphærocarpa Boiss. (Lus. Hisp.).
CALYCOTOME spinosa Link. (Med. occ.).
ONONIS brachycarpa DC. (Gall. austr. Hisp.).
ANTHYLLIS erinacea L. (Hisp.).
*Numidica Coss. et DR.
*MEDICAGO secundiflora DR.
sativa L. (Hisp. Or.).
orbicularis Willd. (Med. Eur. occ.).
apiculata Willd. (Eur. centr. austr.).
minima Lmk. (Eur. centr. austr.).
maculata Willd. (Eur. centr. austr.).
Gerardi W. et K. (Eur. centr. austr.).
TRIGONELLA prostrata DC. (Eur. austr.).
Monspeliaca L. (Eur. austr. Or.).
polycerata L. (Hisp. Gall. austr. Tauri.).
var. laciniata (Hisp.).
MELILOTUS parviflora Desf. (Eur. austr. Æg. Ind. Can.).
sulcata Desf. (Med. Æg.).
TRIFOLIUM pratense L. (Eur. Sib.).
LOTUS corniculatus L. (Eur. Or.).
TETRAGONOLOBUS siliquosus Roth.—Lieux frais.(Eur.).
ASTRAGALUS sesameus L. (Med. Or.).
hamosus L. (Med. Or.).
nummularioides DC. (Tun. Hisp.).
HIPPOCREPIS scabra DC. (Hisp.).

Rosacées.

POTENTILLA reptans L. (Eur. As.).

Sanguisorbées.

*POTERIUM Duriæi Spach. — Lambèse.
Magnolii Spach. (Med. occ.).

Lythrariées.

LYTHRUM flexuosum Lagasc. (Med.).

Paronychiées.

TELEPHIUM Imperati L. (Eur. austr. Or.).
HERNIARIA annua Lagasc. (Med. occ.).
PARONYCHIA argentea Lmk. (Med.).
POLYCARPON Bivonæ J. Gay (Sic.).

Crassulacées.

UMBILICUS horizontalis DC. (Sic. Or.).

Ombellifères.

ERYNGIUM campestre L. (Eur. centr. austr.).
triquetrum Vahl. (Tun. Sic.).
dichotomum Desf. (Tun. Sic. Or.).
HOHENACKERIA bupleurifolia Fisch. et Mey. (Hisp. Cauc.).
*polyodon Coss. et DR.
*SELINOPSIS fœtida Coss. et DR.
AMMI majus L. (Eur. centr. austr. Or.).
CARUM incrassatum Boiss. (Hisp. Cret. Cypr.).
*Mauritanicum Boiss. et Reut.
THAPSIA villosa L. (Med. occ.).
DAUCUS maximus Desf. (Med. occ.).
aureus Desf. (Med. occ. Can.).
*ELÆOSELINUM Fontanesii Boiss.
CAUCALIS leptophylla L. (Eur. austr. Or.).
TURGENIA latifolia Hoffm. (Eur. centr. austr. Or.).
SCANDIX Pecten-Veneris L. (Eur. Or. Can.).
australis L. (Med. Or.).
BIFORA testiculata L. (Eur. austr.).

Rubiacées.

ASPERULA hirsuta Desf. (Hisp. Lus.).
GALIUM verum L. (Eur.).
tricorne With. (Eur. centr. austr.).
Aparine L. (Eur. Or.).

Valérianées.

VALERIANELLA discoidea Lois. (Eur. austr.).
*chlorodonta Coss. et DR.
*stephanodon Coss. et DR.
CENTRANTHUS Calcitrapa Desf. (Med.).

Dipsacées.

SCABIOSA Monspeliensis Jacq. (Med. occ.).

Composées (Cynarocéphales).

*OTHONNA cheirifolia L. (Tun.).
CALENDULA arvensis L. (Eur. As. Æg.).
*ECHINOPS spinosus L.
XERANTHEMUM inapertum Willd. (Eur. centr. austr. Or.).
*CARLINA involucrata Desf.

gummifera Less. (Med.).
ATRACTYLIS cancellata L. (Med.).
*cæspitosa Desf.
*MICROLONCHUS Duriæi Spach.
Clusii Spach. (Med. occ.).
CRUPINA vulgaris Pers. (Eur. austr. Or.).
Crupinastrum Vis. (Med. occ.).
CENTAUREA pullata L. (Med. Or.).
Parlatoris Heldr. (Sic. Græc.).
*acaulis L.
Nicæensis All. (Hisp. Sic.).
Calcitrapa L. (Eur. Or.).
*pubescens Willd.
KENTROPHYLLUM lanatum DC. (Eur.).
CARDUNCELLUS calvus Boiss. et Reut.
*Atlanticus Coss. et DR.
*pectinatus DC.
pinnatus DC. (Sic.).
SILYBUM Marianum Gærtn. (Eur. centr. austr. Med. Or.).
*eburneum Coss. et DR.
ONOPORDON macracanthum Schousb. (Mar. Hisp.).
CYNARA Cardunculus L. (Med.).
PYCNOMON Acarna Cass. (Eur. austr. Or.).
RHAPONTICUM acaule DC. (Cypr.).
LEUZEA conifera L. (Eur. austr.).
SERRATULA pinnatifida Poir. (Hisp.).

Composées (Corymbifères).

MICROPUS bombycinus Lagasc. (Med. Or.).
supinus L. (Med. Or.).
INULA viscosa Ait.—Lieux humides. (Med. Or. Can.).
PULICARIA Arabica Cass.—Id. (Hisp. Græc. Or.).
PALLENIS spinosa Cass. (Eur. austr. Or. Can.).
ANACYCLUS Pyrethrum Cass. (Tun. Syr. Arab.).
tomentosus DC. (Med.).
Valentinus Vill. (Med.).
SANTOLINA squarrosa Willd. (Hisp. Gall. austr.).
ARTEMISIA campestris L. (Eur. Or.).
Herba-alba Asso. (Tun. Hisp. Æg.).
FILAGO Jussiæi Coss. et Germ. (Eur. centr. austr.).
*SENECIO giganteus Desf. — Lieux humides.
Nebrodensis L. (It. Sic.).

Composées (Chicoracées).

HEDYPNOIS rhagadioloides L. (Med.).
HYPOCHŒRIS Neapolitana Ten. (Eur. austr.).
*KALBFUSSIA Salzmanni Schultz Bip. (Tun.).
*LEONTODON helminthioides Coss. et DR.
ASTEROTHRIX Hispanica DC. (Hisp.).
PODOSPERMUM laciniatum DC. *var.* intermedium (Med.).
*SCORZONERA coronopifolia Desf.
LACTUCA Saligna L. (Eur. centr. austr. Or.).
SONCHUS tenerrimus L. (Med.).
maritimus L.— Lieux humides. (Eur. occ. austr.).
oleraceus L. (Eur. As. Am. Afr.).

Primulacées.

ANAGALLIS linifolia L. (Med. occ.).

Oléacées.

OLEA Europæa L. (Or.?).
PHILLYREA media L. (Eur. austr.).
angustifolia L. (Med.).

Gentianées.

ERYTHRÆA pulchella Fries (Eur. centr. austr. Or. Can.).

Convolvulacées.

CONVOLVULUS lineatus L. (Eur. austr. Or.).
arvensis L. (Eur. As. Am.).

Cuscutacées.

CUSCUTA Epithymum L. *var.*?

Borraginées.

HELIOTROPIUM Europæum L. (Eur. Or.).
ECHIUM Italicum L. (Med.).
BORRAGO officinalis L. (Eur. centr. austr.).
NONNEA micrantha Boiss. et Reut. (Hisp.).
nigricans DC. (Hisp. Lus. Sic.).
LITHOSPERMUM Apulum L. (Eur. austr. Or.).
ALKANNA tinctoria Tausch. (Eur. austr. Or.).
ASPERUGO procumbens L. (Eur. Sib. Or.).
CYNOGLOSSUM cheirifolium L. (Med.).
*SOLENANTHUS lanatus DC.
ROCHELIA stellulata Rchb. (Hisp. Hung. Græc. Tauri. Cauc. Pers.).

Solanées.

SOLANUM villosum Lmk. (Med.).
HYOSCYAMUS niger L. — R. (général Desvaux). (Eur. Cauc. Sib. Ind.).
albus L. (Med. Or.).

Scrophularinées.

VERBASCUM sinuatum L. (Med. Or.).
LINARIA simplex DC. (Eur. austr. Or.).
reflexa Desf. (Med. occ.).
SCROPHULARIA auriculata L.—Lieux humides. (Med. occ.).
canina L. (Eur. centr. austr.).
VERONICA Anagallis L. — Lieux humides. (Eur. Sib. Or.).
Beccabunga L. — *Id.* (Eur. centr. austr. Or.).

Orobanchées.

PHELIPÆA arenaria Walp. (Eur. centr. austr. Tauri.).
OROBANCHE Rapum Thuill. (Eur. occ.).
condensata Moris. (Med. occ.).

Labiées.

MENTHA sylvestris L. — Lieux humides. (Eur. Or B. sp.).
*THYMUS ciliatus Benth. *var.* Algeriensis (T. Algeriensis Boiss. et Reut.).
CALAMINTHA graveolens Benth. (Hisp. It. Or.).
ROSMARINUS officinalis L. *var.* Tournefortii de Noé. — Coteaux (Med.).
SALVIA Verbenaca L. (Eur. centr. austr. Or.).
ZIZYPHORA Hispanica L. (Hisp.).

SIDERITIS montana L. (Med. Or.).
incana L. (Hisp.).
MARRUBIUM vulgare L. (Eur. Or.).
Alyssum L. (Med. austr.).
LAMIUM amplexicaule L. (Eur. As.).
PHLOMIS Herba-venti L. (Eur. austr. Or.).
TEUCRIUM campanulatum L. (Hisp. Sic. It.).
Pseudochamæpitys L. (Med. occ.).
Polium L. (Med. Or.).

Globulariées.

GLOBULARIA Alypum L. (Eur. austr. Or.).

Plumbaginées.

GONIOLIMON Tataricum Boiss. — Terrains salés (Balansa). (Dalm. Ross. austr. Sib.).

Plantaginées.

PLANTAGO major L. (Eur. As.).
albicans L. (Med.).
Lagopus L. (Med. Or.).
Coronopus L. (Eur. Can.).

Salsolacées.

BETA vulgaris L. (Eur. occ. austr. Or.).
CHENOPODIUM Vulvaria L. (Eur.).
opulifolium Schrad. (Eur. centr. austr. Sib.).

Amarantacées.

AMARANTUS sylvestris Desf. (Eur. centr. austr.).

Polygonées.

POLYGONUM aviculare L. (Eur. Or.).
RUMEX conglomeratus Murr. — Lieux frais. (Eur.).
thyrsoides Desf. (Hisp. Cors. Sard. Sic.).
crispus L. — Lieux frais. (Eur. Am. bor.).
Bucephalophorus L. (Med. Can.).

Daphnoïdées.

DAPHNE Gnidium L. (Med. Can.).
PASSERINA hirsuta L. (Med. Or.).

Euphorbiacées.

EUPHORBIA helioscopia L. (Eur.).
Nicæensis All. (Med. Tauri.).
*luteola Coss. et DR.
sulcata De Lens (Gall.).
falcata L. (Eur. centr. austr.).

Urticées.

URTICA pilulifera L. — Voisinage des habitations. (Eur. occ. austr.).
THELYGONUM Cynocrambe L. (Med.).

Cupulifères.

QUERCUS coccifera L. (Med.).
Ilex L. — Coteaux. (Gall. occ. Med.).

Conifères.

JUNIPERUS Oxycedrus L. — Coteaux. (Med. Or.).
Phœnicea L. — Coteaux. (Med. Or.).
PINUS Halepensis Mill. — Coteaux. (Med. Or.).

Aroïdées.

BIARUM Bovei Blume (Hisp. Or.).

Potamées.

POTAMOGETON densus L. — Ruisseaux. (Eur. Sib. Am. bor.).
ZANNICHELLIA macrostemon J. Gay (Eur.).

Orchidées.

ORCHIS latifolia L. — Pâturages humides. (Eur. centr. austr.).
LIMODORUM abortivum L. — Coteaux boisés. (Eur. Tauri.).

Iridées.

GLADIOLUS Ludoviciæ Jan (Med. Or.).

Smilacinées.

SMILAX Mauritanica Poir. (Med.).

Liliacées.

ORNITHOGALUM umbellatum L. (Eur.).
ALLIUM Ampeloprasum L. (Eur.).
Cupani Rafin. (It. Sic.).
roseum L. (Eur. austr. Or.).
MUSCARI comosum Mill. (Eur. centr. austr. Or.).
ASPHODELUS ramosus L. (Med.).

Mélanthacées.

COLCHICUM bulbocodioides M. Bieb. (C. hololophum Coss. et DR. olim) (Hisp. Tauri. Æg.).
Bertolonii Kunth. — Batna (du Colombier). (Cors. Sard. Sic. Græc.).

Joncées.

JUNCUS glaucus Ehrh. — Lieux humides. (Eur. Med. Am. bor.).
obtusiflorus Ehrh. — *Id.* (Eur. Sib.).
striatus Schousb. — *Id.* (Med. austr. Syr.).
valvatus Link *var.* caricinus. — *Id.* Lambèse.

Cypéracées.

CYPERUS badius Desf. — Lieux humides. (Eur. austr. Am.).
HELEOCHARIS palustris R. Br. — *Id.* (Eur. Or. Am.).
SCIRPUS Holoschœnus L. — *Id.* (Eur. occ. austr. Sib.).
CAREX divisa Huds. — *Id.* (Eur. Cauc.).
Halleriana Asso (C. gynobasis Vill.) (Eur. centr. austr.).
glauca L. *var.* serrulata. — Lieux humides. (Eur. austr.).
echinata Desf. — *Id.* (Med.).
distans L. — *Id.* (Eur. Am. bor.).
hirta L. — *Id.* Lambèse (Eur. Cauc.).

Graminées.

ALOPECURUS pratensis L. *var.* ventricosus. — Lieux humides. (Hisp. Cauc. Ross. austr. Sib. Pers. Eur. bor.).
PHALARIS truncata Guss. — *Id.* (It. Sic.).
minor Retz. (Eur. occ. austr. Or. B. sp.).
STIPA barbata Desf. (Hisp. Cauc. Arab.).
gigantea Lagasc. (Med. occ.).
tortilis Desf. (Med. Or. Can. B. sp.).
AGROSTIS alba L. *var.* coarctata. (Eur. centr. Med.).
verticillata Vill. — Lieux humides. (Med. Or. Can.).

POLYPOGON Monspeliensis Desf. — *Id.* (Eur. occ. austr. Can. Am. austr.).
PHRAGMITES communis Trin. *var.* Isiacus. — Ruisseaux. (Eur. austr. Or.).
ECHINARIA capitata Desf. (Eur. austr. Or.).
CYNODON Dactylon L. (orbe fere toto).
TRISETUM flavescens P. B. (Eur. centr. austr.).
AVENA sterilis L. (Med.).
barbata Brot. (Eur. austr. Cauc.).
pratensis L. (Eur. Sib.).
POA bulbosa L. (Eur. centr. austr. Or.).
trivialis L. (Eur. centr. austr. Sib. Am. bor.).
ATROPIS distans Griseb. *var.* festucæformis (Eur.).
— *var.* vulgaris *subvar.* permixta (Eur. austr.).
MELICA ciliata L. (Eur. Cauc. Or.).
KOELERIA Valesiaca Gaud. (Hisp. Gall. Helv.).
phleoides Pers. (Med.).
WANGENHEIMIA Lima Trin. (Hisp.).
DACTYLIS glomerata L. (Eur. As. Am. bor.).
CYNOSURUS elegans Desf. (Eur. austr. Can.).
* FESTUCA Lolium Balansa. — Prairies à Batna.
arundinacea Schreb. (Eur. Sib.).
BROMUS Madritensis L. (Eur. occ. austr.).
mollis L. (Eur.).
macrostachyus Desf. (Med.).
rubens L. (Med.).
BRACHYPODIUM distachyum Rœm. et Schultz (Med.).
ELYMUS crinitus Schreb. (Med.).
HORDEUM murinum L. (Eur. As. Am. B.sp.).
secalinum Schreb. (Eur. As. Am.).
LOLIUM perenne L. (Eur. Am. bor.).
TRITICUM repens L. (Eur. As. Am. bor. Can.).
ÆGILOPS ovata L. *var.* triaristata (Med.).
ventricosa Tausch (Hisp.).

Nous ne pouvions quitter Batna sans consacrer quelques jours à l'exploration du Djebel Tougour, l'une des montagnes les plus élevées de l'Algérie, et qui nous promettait la constatation de faits du plus haut intérêt, car la végétation de la région montagneuse supérieure n'était encore connue que par quelques herborisations faites par divers botanistes sur les points du petit Atlas les plus rapprochés d'Alger. — Le Djebel Tougour fait partie de la chaîne de montagnes des Ouled-Sultan qui s'élève à l'ouest de la vallée de Batna, et il en forme le point culminant. Cette montagne se détache du reste du massif comme une énorme pyramide, dont les versants les plus étendus sont ceux du nord et du sud. La pente méridionale vient mourir dans la large vallée de Batna, qui la sépare des derniers contre-forts de l'Aurès (Djebel Itche-Ali) limitant la vallée du côté opposé; cette pente, en raison de son étendue, eût été très importante à explorer au point de vue de la distribution des espèces; mais l'ascension de la montagne par ce côté présentait de trop grandes difficultés pour qu'il nous fût possible de la tenter, et d'en espérer des résultats satisfaisants dans le peu de temps que nous aurions pu y consacrer. Le versant nord, moins accidenté, est limité par la vallée étroite et profonde qui le sépare du Djebel Bordjem. A l'est la montagne présente une pente étroite moins inclinée et divisée en plusieurs mamelons, et est séparée du Djebel Bou-Merzoug par la vallée désignée par les gardes forestiers sous le nom de Ravin-du-colonel; ce ravin, dans sa partie supérieure contournant la base de la mon-

tagne, se continue avec l'autre vallée que nous avons déjà indiquée comme limitant la montagne au nord; le point culminant entre ces deux vallées établit le partage des eaux du Tell et du Sahara : les eaux du Ravin-du-colonel viennent se perdre dans la plaine de Batna, tandis que celles de la vallée opposée, limite occidentale du Djebel Tougour, vont se jeter dans l'Oued Ksour, affluent principal de l'Oued El-Kantara.

La portion de la plaine de Batna, que nous traversons pour gagner les premières collines qui constituent la base du Djebel Tougour à l'est, nous présente les caractères généraux des autres parties de la région des hauts-plateaux; mais l'influence de l'altitude sur la végétation s'y révèle déjà par un retard notable dans le développement des céréales, et par la présence de plusieurs espèces que nous n'avions pas encore rencontrées, entre autres le *Serratula pinnatifida*, et une nouvelle espèce du genre *Leontodon* (*L. helminthioides*). Nous ne tardons pas à arriver à un étroit sentier côtoyant le ravin profond qui, en hiver, déverse les eaux du Djebel Tougour dans la vallée de Batna. Les pentes argileuses du ravin sont couvertes d'épaisses broussailles, et les collines qui l'encaissent présentent des bois où dominent les Genévriers (*Juniperus Phœnicea* et *Oxycedrus*) et le Chêne-vert (*Quercus Ilex*) mêlé au *Pinus Halepensis;* là se rencontrent également le *Colutea arborescens*, et les *Anthyllis erinacea* et *Numidica*, le *Rosmarinus officinalis* var. *Tournefortii*, qui forment des buissons bas; on y voit quelques touffes de l'*Ephedra Græca*, espèce des montagnes de Sicile et de Grèce. Entre les buissons formés par ces plantes ligneuses, se trouvent les *Linum suffruticosum*, *Buplevrum paniculatum*, *Jurinæa humilis* var. *Bocconi*, et le *Serratula pinnatifida*. Là s'offre également à nous, pour la première fois, un magnifique *Hedysarum* (*H. Perraudieranum*), que nous dédions à M. H. de la Perraudière, auteur de sa découverte. Le ravin nous conduit bientôt aux maisons des gardes préposés à la conservation des forêts. Ces maisons (environ à 1200 mètres d'altitude), qui doivent être le point de départ de notre course dans la montagne, sont entourées de jardins qui ne présentent encore que des cultures potagères et des plantations toutes récentes d'arbres fruitiers. Des

pâturages assez riches occupent le fond de la vallée, et des Arabes y font paître leurs troupeaux. — Presque immédiatement au-dessus de la prairie, la partie inférieure de la montagne nous offre un terrain argileux parsemé de broussailles espacées composées de Genévriers (*Juniperus Phœnicea* et *Oxycedrus*), de *Calycotome spinosa*, de Chênes-verts et de quelques rares Oliviers rabougris. En continuant l'ascension de la montagne par la pente orientale, dans un ravin au-dessous du premier mamelon, nous retrouvons en abondance l'Amandier, dont la spontanéité, dans ce site sauvage, ne saurait être mise en doute. — A quelques centaines de mètres au-dessus de la maison des gardes, nous rencontrons plusieurs buissons d'une espèce arborescente nouvelle pour la science (*Fraxinus dimorpha*). Plus haut, un autre mamelon est couvert de touffes d'*Asphodeline lutea*. Un plateau incliné s'étend de ce dernier mamelon jusqu'à la base du pic ; à la partie inférieure de ce plateau se trouvent déjà quelques espèces de la région montagneuse supérieure, entre autres le *Seseli varium* et l'*Iberis Pruitii ;* le *Calycotome spinosa*, que nous avons vu former le fond de la broussaille à la base de la montagne, a complétement disparu ; mais négligeons un moment les plantes qui sont à nos pieds pour élever nos regards vers le roi de la forêt, le Cèdre, qui vient remplacer tous les autres arbres, et qui forme jusque vers le sommet du pic un magnifique massif. La plupart de ces Cèdres séculaires ont une circonférence de plus de 3 mètres, et le tronc de quelques-uns d'entre eux mesure jusqu'à 4 ou 5 mètres. Ce n'est pas sans plaisir et sans surprise que, dans cette majestueuse forêt qui rappelle si peu nos bois de l'Europe centrale, nous trouvons mêlées aux plantes de la région montagneuse plusieurs espèces de la flore des environs de Paris, les : *Cerastium brachypetalum*, *Geranium lucidum*, *Sedum acre*, *Veronica arvensis*, *Valerianella olitoria*, etc. Vers l'extrémité de ce plateau s'étend de l'est à l'ouest une bande de rochers presque à pic (environ 1800 mètres d'altitude) qui nous offre le *Linaria reflexa* var. *lanigera*, et plusieurs espèces caractéristiques de cette nouvelle zone de végétation, entre autres les *Cotoneaster Fontanesii* et *Nummularia* qui forment quelques buissons espacés, et le *Draba Hispanica* qui tapisse de ses larges

touffes les anfractuosités des rochers ; près de là se rencontrent quelques pieds du *Cratœgus monogyna* var. *hirsuta*. Après avoir contourné l'extrémité de ces rochers, et franchi le dernier ravin qui nous sépare de la base du pic, nous arrivons à la limite de la forêt de Cèdres, à environ 2030 mètres d'altitude, et environ à 50 mètres encore au-dessous du sommet du pic. Sur les pentes des crêtes qui séparent les principaux versants, les Cèdres, mieux abrités contre la violence des vents, peuvent parvenir à une altitude encore plus rapprochée du sommet du pic ; il est probable que le sommet et les arêtes abruptes ne sont déboisés qu'en raison de la nature rocheuse du sol, de l'absence de terre végétale et de la violence des vents. Sur le Djebel Tougour, comme sur les autres montagnes couvertes de forêts de Cèdres, l'arbre, même vers le sommet de la montagne, garde presque les mêmes proportions qu'à sa limite inférieure d'altitude ; il n'en est pas ainsi dans les Alpes, où les espèces arborescentes diminuent successivement de grandeur, et ne sont plus à leur extrême limite représentées que par des buissons rabougris. — Un pâturage ras et peu étendu à la base du pic nous offre des touffes compactes et argentées du *Catananche cæspitosa*, du *Scorzonera pygmœa* et d'une nouvelle espèce du genre *Senecio* (*S. Gallerandianus*), qui, par le port, rappelle le *Senecio incanus* des Alpes. Dans les lieux pierreux, le *Carduncellus atractyloides*, l'*Asperula aristata*, le *Salvia Aucheri*, le *Catananche montana*, le *Vicia glauca*, le *Draba Hispanica* et le *Calamintha alpina*, etc., croissent en assez grande abondance. Les rochers du pic ne nous présentent d'autres végétaux ligneux que des touffes basses du *Rhamnus alpinus*, du *Berberis vulgaris* var. *australis* et du *Prunus prostrata*, qui applique ses tiges tortueuses sur les parois des rochers (1). Un pied unique d'*Acer*

(1) Le Pêcher nous avait été indiqué, par quelques habitants, comme croissant dans les montagnes de Batna ; mais il est probable que cette indication est erronée, et n'est due qu'à une confusion avec le *Prunus prostrata*, qui, en raison de la forme des feuilles et de la couleur des fleurs, peut facilement être pris pour le Pêcher par des observateurs non exercés. Une erreur du même genre avait été commise pour le *Prunus insititia*, que l'on considérai comme le type sauvage de l'Abricotier.

Monspessulanum fait toutefois exception, et par ses dimensions se trouve être sur cette montagne le dernier représentant de la végétation arborescente. Le point culminant (2086 mètres d'altitude) nous montre les plantes de la région montagneuse supérieure associées à des espèces du centre de l'Europe et à quelques-unes de celles de la plaine de Batna et de la région montagneuse inférieure ; nous y retrouvons l'*Ephedra Græca* déjà observé à environ 1100 mètres d'altitude, près de la maison des gardes.—Un plateau peu étendu, à l'ouest du pic, a offert à M. Balansa les : *Valerianella olitoria* et *carinata*, *Scabiosa crenata*, *Santolina canescens*, *Bromus tectorum*. Il a recueilli, vers la partie supérieure des pentes méridionale et occidentale, les : *Draba Hispanica*, *Polygala rosea*, *Silene Atlantica*, *Sedum glanduliferum*, *Pimpinella Tragium*, *Evax Heldreichii*, *Scorzonera pygmæa*, *Hieracium saxatile*, *Campanula Atlantica*, *Erinus alpinus*, *Linaria flexuosa*, *Anarrhinum fruticosum* et *Stipa pennata*.—Le versant septentrional, par lequel nous descendons dans la vallée qui sépare le Djebel Tougour du Djebel Bordjem, est creusé d'un profond ravin, et couvert de Cèdres depuis la base du pic jusqu'au niveau de la vallée. Vers le milieu de la hauteur de la pente, on voit çà et là parmi les Cèdres de la forêt quelques pieds isolés de l'*Acer Monspessulanum*, et quelques buissons du *Cratægus monogyna* var. *hirsuta*, ainsi que les *Cotoneaster* que nous avons déjà mentionnés sur la pente orientale. Un groupe de rochers, qui continue sur la pente nord l'espèce de muraille dont nous avons déjà parlé, forme une grotte, près de laquelle on rencontre un seul pied du *Lonicera arborea*, arbre des montagnes élevées du royaume de Grenade. A l'ombre de ces rochers, M. Balansa a recueilli le *Geum heterocarpum*, découvert d'abord par M. Boissier dans les montagnes du midi de l'Espagne, puis retrouvé en Orient, sur le mont Cadmus en Carie, par le même botaniste, dans la chaîne du Taurus par M. Balansa, et dans les Alpes françaises, aux environs de Gap, par M. Blanc. — Les zones de végétation sur cette pente, généralement couverte d'un humus abondant, sont encore moins tranchées que sur la pente orientale ; en effet, des touffes de *Buplevrum spinosum* s'y montrent presque depuis la partie supérieure de la montagne jusque

dans le fond de la vallée, et une espèce nouvelle d'*Erodium* (*E. montanum*) y occupe une assez large étendue. Sur ce versant, on trouve les : *Milium vernale*, *Triticum hordeaceum*, *Avena macrostachya*, *Cynosurus Balansæ*, *Linaria heterophylla*, *Selinopsis montana*, *Vicia glauca*, etc. — La limite inférieure des Cèdres est déterminée, comme nous l'avons déjà dit, par le niveau même de la vallée (environ 1620 mètres d'altitude), où nous dressons notre tente en face du col qui partage le premier contre-fort de la montagne voisine et qui est désigné sous le nom de Teniat-Bordjem. Sur aucun point de la pente nord, nous n'avons retrouvé ni les arbres, ni les broussailles qui constituent la végétation ligneuse de la partie inférieure de la pente orientale ; ce n'est qu'à la limite de la vallée, à la base du versant nord, que se rencontrent quelques Genévriers, ainsi que des pieds espacés de Chêne-vert et de *Fraxinus dimorpha* qui là est arborescent, et que sur la pente orientale, à une altitude plus élevée, nous n'avions rencontré qu'à l'état de buisson. — Les environs de notre campement nous présentent des pâturages s'étendant jusqu'aux ravins qui les séparent de la base du Djebel Bordjem. Nous recueillons dans ces pâturages entre autres espèces les : *Ononis Cenisia*, *Buplevrum spinosum*, *Vicia glauca* et *onobrychioides*, etc.—Le sol argileux et schisteux de l'un des ravins nous présente un grand nombre de plantes intéressantes, parmi lesquelles nous nous bornerons à citer les : *Jurinæa humilis* var. *Bocconi*, une espèce nouvelle d'*Helichrysum* (*H. lacteum*), *Ononis Cenisia*, *Evax Heldreichii*, *Scabiosa crenata*, *Scleranthus polycarpus*, etc. En poursuivant l'exploration de la pente qui nous conduit au col du Djebel Bordjem, nous voyons des touffes du *Juniperus Oxycedrus* indiquer le commencement de la région boisée ; là nous rencontrons en grande abondance de vastes touffes d'*Ampelodesmos tenax*, les *Asphodeline lutea*, *Buplevrum spinosum*, *Othonna cheirifolia*. Plus haut, les bois prennent un plus grand développement ; le Chêne-vert (*Quercus Ilex* et var. *Ballota*) est l'essence qui domine, et la plupart des arbres présentent près d'un mètre de circonférence. Le Cèdre ne se montre qu'à la base des rochers qui couronnent les sommités, ou dans

la partie supérieure des ravins de ces premiers contre-forts de la chaîne du Djebel Bordjem. Les rochers du col (environ 1830 mètres d'altitude) nous offrent le ***Rhamnus Alaternus*** var. ***prostratus*** ; dans les fissures ombragées se rencontrent des touffes des ***Fumaria Numidica*** et ***sarcocapnoides***. — Lorsque nous sommes arrivés à l'échancrure du col, nous voyons se perdre à l'horizon les immenses forêts de Cèdres couvrant toutes les pentes des nombreuses montagnes qui nous apparaissent dans la direction de Sétif.

La présence ou l'abondance du Cèdre sur les divers versants, ainsi que les formes qu'il peut présenter, nous ont paru résulter d'un concours de circonstances et être soumises à des lois dont l'exposé trouvera mieux sa place dans les considérations générales sur la région montagneuse. Nous nous bornerons ici à faire remarquer que la superficie occupée par le Cèdre est beaucoup plus étendue sur les versants dirigés vers le nord que sur les pentes opposées, où il ne se présente généralement qu'au-dessous des sommités les plus élevées et dans la partie supérieure des ravins les plus profonds.

Liste des plantes observées au Djebel Tougour (1).

Renonculacées.

CLEMATIS Flammula L. — E. inf. (Med. Or.).

THALICTRUM saxatile Schleich. — E. moy. (Eur. centr.).

CERATOCEPHALUS falcatus Pers. — E. inf. Pât. moy. (Eur.).

RANUNCULUS chærophyllos L. — E. inf. (Eur. centr. Med. Or.).

*spicatus Desf. — E. inf.

gramineus L. *var.* luzulæfolius Boiss. — E. inf. moy. (Hisp.).

demissus DC.? — N. Pât. moy. (Hisp.? Or.).

DELPHINIUM pentagynum Lmk. — E. inf. (Hisp. Lus. Sic.).

Berbéridées.

BERBERIS vulgaris L. *var.* australis Boiss. (B. Ætnensis Presl). — Somm. Bordj. (Hisp. Cors. Sard. Sic. Or.).

Papavéracées.

PAPAVER Rhœas L. — Bordj. (Eur. As. Can.).

Fumariacées.

FUMARIA parviflora Lmk. — Pât. inf. (Eur. Or. Can.).

*Numidica Coss. et DR. — Bordj.

*sarcocapnoides Coss. et DR. — Bordj.

Crucifères.

ARABIS verna R. Br. — E. inf. (Eur. austr.).

alpina L. *var.* — (Balansa). (Eur. Or.).

(1) Pour plus de brièveté, nous avons dans cette liste désigné le versant oriental par la lettre *E.*, et le versant septentrional par la lettre *N.*; les abréviations *inf.*, *moy.*, *sup.*, placées à la suite de ces lettres indiquent que la plante croît dans la partie inférieure, moyenne ou supérieure de ces versants. — Par l'abréviation *Pât. inf.*, nous avons désigné les pâturages de la région montagneuse inférieure, à la base orientale du Djebel Tougour, au voisinage de la maison des gardes, environ de 1200-1300 mètres d'altitude. — Par l'abréviation *Pât. moy.*, nous avons désigné les pâturages de la région montagneuse moyenne s'étendant de la base nord du Djebel Tougour à la base Djebel Bordjem, environ à 1600 mètres d'altitude. — Par l'abréviation *Roch.*, nous avons désigné la bande de rochers, à environ 1800 mètres d'altitude, étendue de l'est à l'ouest, et coupant les versants est et nord. — Par l'abréviation *Somm.*, nous avons désigné la partie culminante de la montagne au-dessus de 2000 mètres d'altitude. — Par l'abréviation *Bordj.*, nous avons désigné le versant méridional du Djebel Bordjem dont la végétation ne diffère pas sensiblement de celle du Djebel Tougour.

ARABIS auriculata Lmk. — E. inf. et moy. Pât. moy. Somm. (Eur. centr. austr. Tauri.).
*pubescens Poir. — E. moy.
parvula L. Duf. — E. inf. (Hisp.).
CARDAMINE hirsuta L. *var.* sylvatica. — E. inf. (Eur. Or.).
ALYSSUM Atlanticum Desf. — N. Pât. moy. Somm. Bordj. (Hisp. Cret.).
serpyllifolium Desf. — E. moy. (Hisp.).
campestre L. — Pât. inf. (Gall. occ. Eur. austr.).
Granatense Boiss. et Reut. — N. Pât. moy. (Hisp.).
CLYPEOLA Jonthlaspi L. — Bordj. (Eur. austr. Or.).
*cyclodontea Delile. — Pât. moy.
DRABA Hispanica Boiss. (Draba Atlantica Coss. et DR. olim). — Roch. Somm. Bordj. (Hisp. austr.).
THLASPI perfoliatum L. — E. inf. Somm. (Eur. Tauri. Æg. Pers.).
CAPSELLA Bursa-pastoris DC. — Pât. moy. (Eur. As.).
HUTCHINSIA petræa R. Br. — Roch. Somm. (Eur. centr. austr.).
IBERIS Pruitii Tineo. — E. moy. et sup. (Sic. Hisp. austr.).
pectinata Boiss. — Pât. inf. (Hisp.).
SISYMBRIUM runcinatum Lagasc. — Pât. inf. (Hisp.).
crassifolium Cav. — Pât. inf. Bordj. (Hisp.).
ERYSIMUM australe J. Gay *var.* (E. longifolium Guss.). — Pât. moy. Bordj. (Gall. austr. It.).
NESLIA paniculata Desv. — Pât. inf. (Eur.).
ÆTHIONEMA saxatile R. Br. — E. moy. (Eur. centr. austr. Or.).
BRASSICA Gravinæ Ten. — E. inf. et moy. (It. Sic.).
SINAPIS geniculata Desf. — Pât. inf. (Syr.).
pubescens L. — E. inf. et moy. N. Pât. moy. Bordj. (Hisp. Sic.).

Cistinées.

CISTUS villosus L. — E. inf. (Med. occ.).
HELIANTHEMUM Niloticum Pers. — Pât. inf. (Med. Cauc. Can.).
papillare Boiss. — E. inf. (Hisp.).
salicifolium Pers. — E. inf. (Eur. Or.).
Fumana Mill. *var.* viscosum. — (Eur.).
glutinosum Pers. — E. inf. (Eur. austr.).
rubellum Presl. — E. inf. Pât. moy. Somm. (Hisp. Sic.).
glaucum Pers. — E. moy. (Hisp. Sard. It. Sic.).
var. croceum. — E. moy. (*Id.*).
pilosum Pers. — E. inf. Pât. moy. (Med.).

Violariées.

VIOLA odorata L. — E. moy. N. (Eur. Sib. Can.).
gracilis Sibth. et Sm. — N. (It. Sic. Or.).

Résédacées.

RESEDA alba L. — Pât. inf. (Med.).
*Durieuana J. Gay. — E. inf. (Tun.).

Polygalées.

POLYGALA saxatilis Desf. — Bordj. (Med. occ.).
rosea Desf. — Somm. (Gall. austr. It.).

Caryophyllées.

DIANTHUS Liburnicus Bartl. (D. Vulturius Guss.). — E. sup. (Gall. austr. It.).
sylvestris Wulf. *var.* — Somm. — (Hisp. Gall. austr. Helv. Græc.).
SAPONARIA glutinosa M. Bieb. — E. moy. (Hisp. Tauri. Cauc. Cret.).
SILENE inflata Sm. — Pât. inf. Bordj. (Eur.).
nocturna L. — E. inf. (Med.).
muscipula L. — Pât. inf. (Med. occ.).
Italica DC. *var.* — E. moy. (Med.).
*Atlantica Coss. et DR. — Somm.
LYCHNIS macrocarpa Boiss. et Reut. — Pât. inf. (Hisp. Tun. Or.).
ARENARIA grandiflora L. — N. sup. Somm. (Eur. centr. austr.).
ALSINE setacea Mert. et Koch *var.* pubescens Fenzl. — Somm. (Or.).
CERASTIUM dichotomum L. — Pât. inf. (Hisp.).
brachypetalum Desp. — E. moy. Somm. (Gall. Germ.).
Boissieri Gren. — E. inf. N. Somm. (Hisp. It. Sard.).

Linées.

LINUM suffruticosum L. — E. inf. (Hisp. Gall. austr.).

Malvacées.

MALOPE stipulacea Cav. — E. inf. Pât. moy. Bordj. (Hisp. austr.).

Hypéricinées.

HYPERICUM pubescens Boiss. — Pât. inf. (Hisp.).

Acérinées.

ACER Monspessulanum L. — N. moy. Somm. (Eur. centr. austr.).

Géraniacées.

GERANIUM tuberosum L. — E. inf. (Eur. austr.).
lucidum L. — E. moy. (Eur.).
Robertianum L. — E. moy. (Eur. Can.).
ERODIUM cicutarium L'Hérit. — Pât. moy. (Eur. Or.).
*montanum Coss. et DR. — N. Pât. moy. Bordj. (Tun.).

Rutacées.

RUTA angustifolia Pers. — E. inf. (Med.).

Rhamnées.

RHAMNUS Alaternus L. *var.* prostratus Boiss. — Bordj. (Eur. austr.).
lycioides L. — E. inf. (Hisp. Lus.).
alpinus L. — Somm. (Eur.).

Térébinthacées.

PISTACIA Terebinthus L. — E. inf. (Eur. austr. Or.).
Lentiscus L. — E. inf. (Eur. austr. Can.).

Légumineuses.

*GENISTA microcephala Coss. et DR. — E. inf.
pseudopilosa Coss. — Bordj. (Hisp.).
ARGYROLOBIUM Linnæanum Walp. — E. inf. (Med.).

Calycotome spinosa Link. — E. inf. Bordj. (Med. occ.).
Ononis Natrix L. — Bordj. (Eur. centr. austr. Or.).
Cenisia L. — N. Pât. moy. (Eur. austr. occ.).
reclinata L. — E. inf. (Med. occ.).
Columnæ All. — E. inf. (Eur. centr. austr.).
Anthyllis erinacea L. — E. inf. Bordj. (Hisp.).
Vulneraria L. — E. moy. (Eur. Or.).
*Numidica Coss. et DR. — E. inf. Bordj.
*Medicago secundiflora DR. — Pât. moy. (Tun.).
Cupaniana Guss. — Pât. moy. (It.).
sativa L. — E. inf. Bordj. (Hisp. Or.).
orbicularis Willd. — Pât. inf. (Med. Eur. occ.).
apiculata Willd. — Bordj. inf. (Eur. centr. austr.).
minima Lmk. — E. inf. Pât. moy. (Eur. centr. austr.).
Gerardi W. et K. — Pât. moy. (Eur. centr. austr.).
Trigonella Monspeliaca L. (Eur. centr. austr. Or.).
Trifolium scabrum L. — Pât. moy. (Eur. centr. austr.).
*sphærocephalum Desf. — Pât. moy.
stellatum L. — Pât. moy. (Med. Or.).
Lotus cytisoides L. (L. prostratus Desf.). — Pât. moy. Bordj. (Med.).
corniculatus L. — E. inf. (Eur. Or.).
Colutea arborescens L. — Base du Bou-Merzoug. (Eur. centr. austr. Or.).
Astragalus Glaux L. — Pât. moy. (Hisp.).
sesameus L. — Pât. inf. (Med. Or.).
hamosus L. — Pât. moy. (Med. Or.).
*geniculatus Desf. — Pât. moy.
caprinus L. — E. inf. (Sic. Or.).
nummularioides DC. — E. moy. (Tun. Hisp.).
Coronilla minima L. — E. inf. (Eur. centr. austr.).
Hippocrepis scabra DC. — Pât. moy. (Hisp.).
*minor Munby. — E.
*Hedysarum Perraudieranum Coss. et DR. — E. inf.
Onobrychis alba Desv. — E. inf. (Hung. It.).
Vicia onobrychioides L. — N. Pât. moy. (Eur. centr. austr.).
glauca Presl. — N. Pât. moy. Somm. Bordj. (Sard. Sic.).
lathyroides L. — N. (Eur. centr. austr.).
Lathyrus latifolius L. — E. inf. (Eur. austr.).
Nissolia L. — E. moy. (Eur. centr. austr.).
Clymenum L. — Bordj. (Med.).

Rosacées.

Amygdalus communis L. — E. inf. (Or.).
Prunus prostrata Labill. — Somm. (Med. austr.).
Geum heterocarpum Boiss. — Roch. (Hisp. Gall. austr. Or.).
Potentilla hirta L. — E. inf. (Eur. austr.).
Rosa sempervirens L. — E. inf. (Med. Or.).
rubiginosa L. — Bordj. (Eur.).
Seraphini Viv. — Somm. (Cors. It.).
Cratægus monogyna Jacq. var. hirsuta Boiss. — N. Roch. Bordj. (Hisp. Sic.).
Pyrus Aria Ehrh.? — Roch. (Eur.).
Cotoneaster Fontanesii Spach. — Roch. N. (Or.).
Nummularia Fisch. et Mey. — Roch. (Or.).

Sanguisorbées.

Aphanes arvensis L. — Pât. moy. (Eur. Cauc.).
Poterium Magnolii Spach. — E. inf. Somm. Bordj. (Med. occ.).

Onagrariées.

Epilobium molle Lmk. — Pât. inf. (Eur.).

Lythrariées.

Lythrum hyssopifolia L. — Pât. inf. (Eur. Am.).

Paronychiées.

Herniaria annua Lagasc. — Pât. inf. (Hisp. Gall. austr. It.).
glabra L. — E. inf. (Eur. Sib.).
hebecarpa J. Gay (H. permixta Guss. non Jan). — E. moy. (Sic. Syr. Abyss.).
Paronychia serpyllifolia DC. — E. moy. (Eur. austr.).
nivea DC. — Pât. inf. (Med. Or.).
*Aurasiaca Webb. — E. inf. Pât. moy. Somm. Bordj.
Polycarpon Bivonæ J. Gay. - Bordj. (Sic.).
Scleranthus annuus L. var. (S. polycarpus DC.) — Pât. moy. (Eur. centr. austr.).
Minuartia montana Lœfl. — Pât. inf. (Mar. Hisp. Can. Cauc.).

Crassulacées.

Umbilicus horizontalis DC. — E. (Sic. Or.).
Sedum heptapetalum Poir. — E. moy. (Cors. It.).
glanduliferum Guss. — Roch. (Med. occ.).
acre L. — E. moy. Pât. moy. (Eur.).
amplexicaule DC. — E. moy. Pât. moy. (Eur. austr.).
altissimum Poir. — E. inf. (Med.).

Saxifragées.

Saxifraga Carpetana Boiss. (S. Hispanica Coss. olim). — Somm. (Hisp.).

Ombellifères.

Eryngium campestre L. — Pât. inf. Bordj. (Eur. centr. austr.).
triquetrum Vahl. — Pât. inf. Pât. moy. Bordj. (Tun. Sic.).
*Selinopsis montana Coss. et DR. — N.
Carum incrassatum Boiss. — E. inf. (Hisp. Cypr. Cret.).
*Mauritanicum Boiss. et Reut. — Pât. inf.
Bunium alpinum W. et K. — E. sup. (Hisp. Cors. Sard. It. Hung.).
Pimpinella Tragium Vill. — Somm. (Eur. austr.).
Buplevrum paniculatum Brot. — E. inf. (Lus. Hisp.).
fruticosum L. — E. inf. (Med.).
spinosum L. f. — N. Pât. moy. Bordj. (Hisp.).
Seseli varium Trevir. - E. moy. (Eur. or. Cauc.).
Ferula communis L. — E. inf. et moy. Bordj. (Med.).
Thapsia Garganica L. — Pât. inf. (Med.).
villosa L. (Med. occ.).

DAUCUS aureus Desf.—Pât. inf. (Hisp. It. Sic. Can.).
*ELÆOSELINUM Fontanesii Boiss. — E. inf.
CAUCALIS leptophylla L.— E. inf. Pât. moy. Bordj. (Eur. austr. Or.).
TURGENIA latifolia Hoffm. — Pât. inf. (Eur. centr. austr. Or.).
SCANDIX pinnatifida Vent. — N. Somm. (Hisp. Or.).
Pecten-Veneris L.— E. inf. (Eur. Or. Can.).
australis L.—E. inf. Pât. moy. Bordj. (Med. Or.).
ANTHRISCUS sylvestris Hoffm. — E. inf. (Eur.).
CACHRYS pterochlæna DC.?—E. inf. (? Lus. Hisp.).
BIFORA testiculata L. — Pât. inf. (Eur. austr.).

Loranthacées.

ARCEUTHOLOBIUM Oxycedri M. Bieb.—N. inf. (Hisp. Gall. austr. Ross. austr.).

Caprifoliacées.

LONICERA arborea Boiss.—Roch. (Hisp. austr.).
Etrusca Santi. — N. (Eur. austr. occ.).
implexa Ait. — E. inf. (Med. occ.).

Rubiacées.

ASPERULA arvensis L. — E. inf. (Eur. centr. austr. Or.).
aristata L. f. — Somm. (Hisp. It.).
hirsuta Desf. — E. inf. Bordj. (Eur. Hisp.).
CRUCIANELLA angustifolia L. — E. inf. (Eur. occ. austr. Or.).
*RUBIA lævis Poir. — E. inf. (Tun.).
GALIUM erectum Huds. — N. Somm. (Eur. centr. austr.).
*Tunetanum Lmk. — E. inf. (Tun.).
setaceum Lmk. — Pât. moy. (Med. Or.).
tricorne With. — Bordj. (Eur. centr. austr.).
verticillatum L.— E. (Med. Or.).
CALLIPELTIS Cucullaria Steven.—E. inf. Pât. moy. (Tun. Hisp. Or.).

Valérianées.

VALERIANELLA olitoria Mœnch.—E. moy. Pât. moy. Somm. (Eur.).
carinata Lois. — E. moy. Somm. (Eur.).
*fallax Coss. et DR.— E. moy.
discoidea Lois. — Pât. inf. (Eur. austr.).
CENTRANTHUS angustifolius DC. — E. (Eur. centr. austr.).
Calcitrapa Dufr. — (Med.).
VALERIANA tuberosa L.—E. moy. Somm. (Med. Or.).

Dipsacées.

KNAUTIA arvensis Coult.—Pât. moy. Somm. Bordj. (Med. occ.).
SCABIOSA Monspeliensis Jacq.—Pât. inf. (Med. occ.).
crenata Cyrill.—Pât. moy. Somm. Bordj. (It. Sic. Græc.).

Composées (Cynarocéphales).

CALENDULA arvensis L. — Pât. inf. (Eur. As. Æg.).
*OTHONNA cheirifolia L. — E. inf. et moy. Bordj. (Tun.).
*ECHINOPS spinosus L. — Pât. inf. Bordj. (Tun.).
XERANTHEMUM inapertum Willd.—Pât. moy. (Eur. centr. austr. Or.).
*CARLINA involucrata Desf. — E. inf. (Tun.).
*ATRACTYLIS cæspitosa Desf. — E. inf.
MICROLONCHUS Clusii Spach. — E. inf. (Med. occ.).
CENTAUREA alba L. — E. moy. Somm. (Eur. austr.).
pullata L. — E. inf. Bordj. (Med. Or.).
Parlatoris Heldr. — E. inf. N. Pât. moy. Bordj. (Sic. Græc.).
*acaulis L. — Pât. inf. Pât. moy. Bordj. (Tun.).
Calcitrapa L. — E. inf. (Eur. Or.).
*pubescens Willd. — Bordj.
*CARDUNCELLUS calvus Boiss. et Reut. — Pât. inf. Bordj.
*Atlanticus Coss. et DR. — E. inf.
*atractyloides Coss. et DR. — Somm.
pinnatus DC. — E. inf. N. Somm. Bordj. (Sic.).
ONOPORDON macracanthum Schousb.— E. inf. (Mar. Hisp.).
CARDUUS macrocephalus Desf. — Pât. inf. Somm. Bordj. (Taur.).
CIRSIUM echinatum DC.—E. inf. (Hisp. Gall. austr.).
LEUZEA conifera L.— E. inf. (Eur. austr.).
SERRATULA pinnatifida Poir. — E. inf. (Hisp.).
JURINÆA humilis DC. *var.* Bocconi. — E. inf. Pât. moy. Somm. (Med. occ.).

Composées (Corymbifères).

BELLIS annua L. — E. inf. (Med. Or. Can.).
sylvestris Cyrill. — Pât. moy. Somm. Bordj. (Med. Or.).
PHAGNALON sordidum DC.— E. inf. (Med. occ.).
Evax Heldreichii Parlat. — Somm. (Sic.).
MICROPUS supinus L. — Pât. moy. Bordj. (Med. Or.).
bombycinus Lagasc. — E. inf. (Med. Or.).
INULA montana L. — E. moy. (Eur. centr. austr. Tauri.).
PULICARIA Arabica Cass. — Pât. inf. (Hisp. Græc. Or.).
PALLENIS spinosa Cass.—E. inf. (Eur. austr. Can.).
ANTHEMIS tuberculata Boiss. — Pât. moy. Bordj. (Hisp.).
ANACYCLUS Pyrethrum Cass. — Pât. inf. Pât. moy. Bordj. (Syr. Arab.).
tomentosus DC. — Pât. inf. (Med. occ.).
SANTOLINA squarrosa Willd. — E. inf. (Gall. austr. Hisp.).
canescens Lagasc. — Somm. (Lus. Hisp.).
COLEOSTEPHUS macrotus DR.—E. inf. (Hisp. austr.).
ARTEMISIA campestris L. — Pât. inf. (Eur. Or.).
*HELICHRYSUM lacteum Coss. et DR. — Pât. moy.
Fontanesii Cambess. — E. inf. (Med.).
FILAGO Jussiæi Coss. et Germ. — E. inf. (Eur.).
DORONICUM scorpioides Willd. — E. moy. (Hisp. Gall. It.).
SENECIO Nebrodensis L. — Pât. moy. Somm. Bordj. (It. Sic.).
* Gallerandianus Coss. et DR.—Somm.

Composées (Chicoracées).

Scolymus Hispanicus L. — Pât. inf. (Eur. occ. austr. Can.).
grandiflorus Desf. — E. inf. (Med. occ. austr.).
Hyoseris radiata L. — E. inf. et moy. Bordj. (Med.).
Catananche cærulea L. — Bordj. (Med. occ.).
lutea L. — Pât. inf. (Med. Or.).
*montana Coss. et DR. — N. Pât. moy. Somm.
*cæspitosa Desf. — Somm.
Seriola lævigata L. — E. moy. N. Pât. moy. Bordj. (Sic.).
Thrincia tuberosa L. — Bordj. (Med.).
Leontodon hispidus L. — Pât. moy. (Eur.).
*helminthioides Coss. et DR. — E. inf. Pât. moy. Bordj.
Podospermum laciniatum DC. — Pât. inf. Pât. moy. Bordj. (Eur. centr. austr.).
Tragopogon crucifolius L. — E. inf. (Eur. austr. Or.).
porrifolius L. — E. inf. (Gall. occ. Med. Can.).
Urospermum Dalechampii Desf. — Pât. inf. (Med. occ.).
Scorzonera undulata Vahl. — Bordj. (It. Sic. Græc. Arab.).
pygmæa Sibth et Sm. — Somm. (Græc.).
Helminthia aculeata DC. — Pât. inf. (Tun. Sic.).
Lactuca Saligna L. — E. inf. (Eur. centr. Or.).
Taraxacum obovatum DC. — E. inf. Pât. moy. (Med. occ.).
Dens-leonis L. — Pât. moy. Somm. (Eur.).
Barkhausia taraxacifolia DC. — E. inf. Bordj. (Eur.).
Phœnixopus vimineus Rchb. — Pât. moy. Bordj. (Eur. centr. austr.).
Picridium vulgare Desf. — E. inf. (Eur. austr. Or. Can.).
Sonchus asper L. — Pât. inf. (orbe toto).
Hieracium Pilosella L. — Pât. moy. (Eur.).
saxatile Vill. — Somm. (Eur. centr. austr.).

Campanulacées.

Campanula Erinus L. — E. inf. (Med. Can.).
*Atlantica Coss. et DR. — Somm.

Primulacées.

Asterolinum stellatum Link. — E. inf. (Med. Or.).
Anagallis arvensis L. — Pât. moy. Bordj. inf. (orbe toto).
linifolia L. (Med. occ.).

Oléacées.

*Fraxinus dimorpha Coss. et DR. — E. moy. N. inf.
Olea Europæa L. — E. inf. (individus rabougris) (Or.?).
Phillyrea media L. — E. inf. (Med.).

Jasminées.

Jasminum fruticans L. — E. inf. (Eur. austr. Or.).

Gentianées.

Chlora grandiflora Viv. — Pât. inf. (Med. austr.).

Convolvulacées.

Convolvulus Cantabrica L. — E. inf. Bordj. (Eur. austr.).
undulatus Cav. — Pât. inf. (Hisp. Or.).
arvensis L. — Bordj. inf. (Eur. As. Am.).

Cuscutacées.

Cuscuta Epithymum L. var.? — E. inf.

Borraginées.

Echium Italicum L. — E. inf. (Med.).
Nonnea micrantha Boiss. et Reut. — E. inf. (Hisp.).
Lithospermum incrassatum Guss. — E. moy. N. Somm. (Med. Or.).
Alkanna tinctoria Tausch. — Bordj. (Eur. austr. Or.).
Myosotis stricta Link. — Somm. (Eur. occ.).
Asperugo procumbens L. — E. inf. (Eur. Sib. Or.).
Cynoglossum cheirifolium L. — E. inf. Bordj. (Med.).
Rochelia stellulata Rchb. — E. inf. Bordj. inf. (Hisp. Hung. Tauri. Græc. Cauc. Pers.).

Scrophularinées.

Verbascum Blattaria L. — Pât. inf. (Eur. Or.).
floccosum W. et Kit. var.? (?Eur.).
Linaria heterophylla Desf. — E. moy. Somm. (Sic. Cypr. Or.).
simplex DC. — E. inf. (Eur. austr. Or.).
reflexa Desf. — Pât. inf. (Med.).
— *var. lanigera. — Roch. N.
*virgata Desf. — Pât. moy.
*flexuosa Desf. — Somm.
*Anarrhinum fruticosum Desf. — E. moy. Somm.
*Scrophularia lævigata Vahl. — E. moy. (Tun.).
Erinus alpinus L. — Somm. (Eur. centr. austr.).
*Veronica rosea Desf. — E. moy. et sup. (?Hisp.).
arvensis L. — E. moy. (Eur. As. Am. Can.).
præcox L. — E. moy. Somm. (Eur. centr. austr.).

Verbénacées.

Verbena officinalis L. — Bordj. (Eur. centr. austr.).

Labiées.

Mentha sylvestris L. — Pât. inf. (Eur. Or. B. sp.).
Pulegium L. — *Id.* (Eur. centr. austr. Cauc. Can.).
*Thymus ciliatus Benth. var. Munbyanus. — E. inf. Pât. moy.
Calamintha alpina Lmk. — E. moy. N. Pât. moy. Somm. (Eur. centr. austr.).
graveolens Benth. — Bordj. (Hisp. It. Or.).
Rosmarinus officinalis L. — E. inf. (Med. Or.).
Salvia Aucheri Benth. (S. Blancoana Webb et Heldr.). — Somm. (Hisp. Taurus).
patula Desf. — Pât. moy. Bordj. (Med. austr.).
Verbenaca L. — Pât. inf. Bordj. (Eur. centr. austr. Or.).
Nepeta tuberosa L. — E. moy. (Lus. Hisp. Sic.).
Brunella vulgaris L. — E. inf. (orbe toto).
Sideritis montana L. — E. moy. (Med. Or.).
incana L. (Hisp.).

LAMIUM longiflorum Ten. (L. Numidicum de Noé). — E. moy. N. Boch. (Eur. austr.).
amplexicaule L. — E. inf. et moy. (Eur. As.).
PHLOMIS Herba-venti L. — Pât. inf. (Eur. austr. Or.).
TEUCRIUM Pseudochamæpitys L. — Pât. inf. (Med. occ.).
Chamædrys L. — Somm. Bordj. (Eur.).
Polium L. — E. inf. Bordj. (Med. Or.).
AJUGA Iva L. — E. inf. (Eur. austr. Can.).
Chamæpitys Schreb. — E. inf. Bordj. (Eur. centr. austr. Taur.).

Globulariées.

GLOBULARIA Alypum L. — E. inf. (Eur. austr. Or. Mad.).

Plumbaginées.

ARMERIA allioides Boiss. — E. moy. (Hisp.).

Plantaginées.

PLANTAGO albicans L. — Pât. inf. (Med.).
Lagopus L. — Pât. inf. (Med. Or.).
Coronopus L. — Pât. moy. Bordj. (Eur. Can.).
Psyllium L. — Pât. inf. (Med. Or. Can.).

Polygonées.

POLYGONUM Bellardi All. — Pât. inf. (Eur. austr.).
RUMEX thyrsoides Desf. — E. inf. (Hisp. Cors. Sard. Sic.).
tuberosus L. — N. Bordj. (Eur. austr.).
Bucephalophorus L. — E. inf. (Med. Or. Can.).

Daphnoïdées.

DAPHNE Gnidium L. — E. inf. (Med. Can.).
*PASSERINA virgata Desf. — E. inf.

Urticées.

PARIETARIA diffusa Mert. et Koch. — E. inf. (Eur. centr. austr.).

Cupulifères.

QUERCUS Ilex L. — E. inf. Bordj. (Gall. occ. Med.).
— *var.* Ballota (G. Ballota Desf.). — E. inf. Bordj. (Med. austr.).

Conifères.

JUNIPERUS Oxycedrus L. — E. inf. N. inf. Bordj. (Med. Or.).
Phœnicea L. — E. inf. (Med. Or.).
CEDRUS Libani Barrel. (Loud.) *var.* Atlantica (C. Atlantica Manetti). — E. moy. et sup. N. Bordj. sup. (Taurus).
S.-v. viridis (C. Libani V. Renou in Ann. forest.).
S.-v. argentea (C. argentea V. Renou in Ann. forest.).
PINUS Halepensis Mill. — E. inf. (Med. Or.).
EPHEDRA Græca C. A. Mey. (E. Nebrodensis Guss.). — E. inf. Somm. (Sic. Græc.).

Orchidées.

ACERAS anthropophora R. Br. — E. inf. (Eur. centr. austr.).
ORCHIS mascula L.? — E. moy. (Eur.).

Iridées.

IRIS Sisyrinchium L. — E. inf. (Med. Or.).
GLADIOLUS Ludoviciæ Jan. — E. inf. (Med. Or.).
ROMULEA Bulbocodium Sebast. et Maur. — N. (Eur. occ. austr.).

Smilacinées.

RUSCUS aculeatus L. — N. (Eur. centr. austr.).

Liliacées.

TULIPA Celsiana Redouté. — E. moy. Somm. Bordj. (Lus. Hisp. Gall. austr.).
GAGEA polymorpha Boiss. — Somm. N. (Lus. Hisp. Cors. Sic. Græc.).
ORNITHOGALUM Arabicum L. — E. inf. (Eur. austr. Æg. Mad.).
Narbonense L. — Pât. inf. (Eur. austr.).
umbellatum L. — Pât. inf. E. moy. N. Pât. moy. (Eur.).
ALLIUM pallens L. — Pât. inf. (Eur. austr.).
SCILLA Peruviana L. — E. inf. (Lus. Hisp. Sic.).
MUSCARI comosum Mill. — Pât. inf. E. moy. Bordj. (Eur. centr. austr.).
racemosum Mill. — N. (Eur.).
ASPHODELUS ramosus L. — Pât. inf. Bordj. (Med.).
ASPHODELINE lutea Rchb. — E. inf. et moy. N. Pât. Bordj. (Med. Or. Cauc.).
ANTHERICUM Liliago L. — E. inf. et moy. (Eur.).

Mélanthacées.

COLCHICUM bulbocodioides M. Bieb. — (Balansa). (Hisp. Tauri. Æg.).

Joncées.

LUZULA nodulosa E. Mey. (L. Græca Kunth.). — N. (Sic.? Græc.).

Cypéracées.

SCIRPUS Holoschœnus L. — Pât. inf. (Eur. occ. austr. Cypr. Can.).
CAREX divisa Huds. — Pât. inf. (Eur. Cauc.).
Halleriana Asso (C. gynobasis Vill.). — E. inf. (Eur. centr. austr.).

Graminées.

MILIUM vernale M. Bieb. *var.* — N. (Sic. Cret. Syr. Tauri.).
PIPTATHERUM paradoxum P. B. — (Balansa). (Med.).
STIPA tenacissima Desf. — Pât. inf. (Lus. Hisp.).
pennata L. — Somm. (Eur. Sib.).
barbata Desf. — Pât. inf. (Hisp. Cauc. Arab.).
gigantea Lagasc. — E. inf. (Hisp. It. Sic.).
AGROSTIS alba L. *var.* Fontanesii. — E. inf. (Ting. Lus. Hisp.).
AMPELODESMOS tenax Link. — E. inf. Bordj. (Med. occ.).
ECHINARIA capitata Desf. — E. inf. Pât. moy. (Eur. austr. Or.).
LAGURUS ovatus L. — Pât. inf. (Eur.).
VENTENATA dubia Coss. et DR. (Avena tenuis Mœnch). — (Balansa). (Eur. centr. austr. Ross. austr.).

Avena sterilis L. — Pât. inf. (Eur. austr.).
*eriantha DR. — Pât. inf. Pât. moy.
barbata Brot. — Pât. inf. (Eur. austr. Or.).
pratensis L. — N. (Eur. Sib.).
*macrostachya Balansa. — N. (H. de la Perraudière).
Poa bulbosa L. — E. inf. moy. sup. Somm. Bordj. (Eur. centr. austr. Or.).
trivialis L. — E. moy. (Eur. centr. austr. Sib. Am. bor.).
Briza maxima L. — E. inf. (Med. B. sp. Ind.).
Melica Cupani Guss. — Bordj. (It. Sic. Cauc. Or.).
Kœleria cristata Pers. — E. moy. (Eur. Sib.).
Valesiaca Gaud. — Pât. moy. (Hisp. Gall. Helv.).
Dactylis glomerata L. — E. inf. Pât. moy. Bordj. (Eur. Or. Sib. Am. bor.).
Cynosurus elegans Desf. — E. inf. et moy. Somm. Bordj. (Eur. austr. Can.).
*Balansæ Coss. et DR. — N. (Balansa).
Festuca rigida Kunth. — E. inf. (Eur. centr. austr.).
cynosuroides Desf. — Pât. moy. (Hisp.).
ovina L. — E. sup. (Eur. Sib.).
— *var.* duriuscula (F. duriuscula L.). — *Id.* (Eur. Sib.).
arundinacea Schreb. — Pât. inf. (Eur. Sib.).
Festuca triflora Desf. — E. inf. et moy. N. (Hisp.).
Sicula Presl. — E. inf. (Sic.).
Bromus mollis L. — E. inf. Pât. moy. (Eur.).
squarrosus L. — E. inf. et moy. (Eur. austr.).
sterilis L. — N. (Eur. Or.).
tectorum L. — Pât. moy. Somm. Bordj. (Eur. Cauc. Arab.).
maximus Desf. *var.* Gussonii Parlat. — E. inf. (Eur. austr.).
Lolium perenne L. — Pât. moy. (Eur. Cauc. Am. bor.).
*Triticum hordeaceum Coss. et DR. — N. (Balansa).
Brachypodium distachyum Rœm. et Schult. — E. inf. Bordj. (Med. Or.).
Elymus crinitus Schreb. — Pât. inf. Pât. moy. (Med.).
Hordeum murinum L. — Pât. inf. Pât. moy. (Eur. Or. B. sp. Am. austr.).
Ægilops ovata L. *var.* triaristata. — Pât. inf. Pât. moy. (Hisp. Gall. austr. It. Or.).
ventricosa Tausch. — Pât. inf. (Hisp.).

Fougères.

Ceterach officinarum C. Bauh. — E. moy. (Eur. centr. austr.).

Pour donner une idée plus complète de la richesse forestière des environs de Batna, nous croyons devoir consigner ici les précieux renseignements que nous devons à l'obligeance de M. Grillot, alors garde général des forêts de la subdivision. Les forêts reconnues par l'administration et soumises à sa surveillance, et celles où il a été fait quelques explorations, ne comprennent pas moins de 13,500 hectares. — Les forêts du Djebel Tougour sont évaluées approximativement à 1200 hectares de Cèdres et 1500 hectares de Chênes-verts et essences diverses. — Le Djebel Bordjem ne contient pas moins de 1800 hectares, dont le Chêne-vert forme l'essence principale. — Les vastes forêts qui couvrent les nombreuses montagnes du Bellesma offrent une étendue d'environ 1800 hectares de Chênes-verts et 3000 hectares de Cèdres, qui, sur les versants nord, les sommités et dans les ravins, se prolongent à une distance d'environ 6 lieues. Dans l'une de ces forêts a été abattu un Cèdre de près de 45 mètres de hauteur, et dont le tronc, mesuré à 1 mètre au-dessus du sol, présentait 6^{m},25 de circonférence. La forêt de Teniet-el-Haad, dans la province d'Alger, que nous avons visitée depuis, présente communément des Cèdres de cette circonférence, et un assez grand nombre qui

offrent encore des proportions plus remarquables.—Plus à l'ouest, pour gagner la plaine des Bou-Aoun, on traverse une gorge d'une longueur de près de 6 lieues, et dont les pentes sont couvertes de Chênes-verts, d'Oliviers et de *Pistacia Atlantica;* l'écorce de ce dernier arbre, qui contient beaucoup de tannin, pourra devenir l'objet d'une exploitation importante. Dans un autre ravin également rapproché du territoire des Bou-Aoun, on rencontre un bois de Houx (*Ilex Aquifolium*) de 3 à 4 hectares. — Les forêts des environs immédiats de Lambèse, composées surtout de Chênes-verts, de Genévriers, et où le Pin d'Alep se rencontre sur quelques points, présentent plus de 2000 hectares. — A 3 lieues de Lambèse, à Nza-Sdira, sur un versant occidental, il existe une forêt composée de Chênes-verts, d'Ormes, d'Érables (*Acer Monspessulanum*) et de Frênes qui atteignent souvent de grandes dimensions; on y rencontre des Pruniers sauvages et le Lierre (*Hedera Helix*); dans cette forêt, il n'est pas rare de voir le Chêne-vert acquérir un magnifique développement, et son tronc ne se ramifie souvent qu'à 10 mètres du sol.— A 5 lieues environ de Lambèse, à Squaq, une forêt de Cèdres couvre plus de 3000 hectares.

La pente des derniers contre-forts de l'Aurès (Djebel Itche-Ali) (1), qui, vers le point de jonction des vallées de Lambèse et de Batna, s'élèvent de plusieurs centaines de mètres au-dessus du niveau de ces vallées, présente des bois dont les essences principales sont les *Pinus Halepensis*, *Juniperus Oxycedrus* et *Phœnicea*, *Acer Monspessulanum*, *Quercus Ilex*, et le *Pistacia Atlantica* qui descend jusque dans la vallée. Ces bois, dans l'étendue que nous en avons parcourue, ne nous ont offert qu'un seul Cèdre de quelques années seulement; M. Jamin y a observé le *Juniperus thurifera*, qui n'y est représenté que par quelques pieds, et que nous retrouverons en abondance sur d'autres montagnes de l'Aurès. Dans la partie inférieure de la pente, M. Balansa a rencontré quelques pieds d'une espèce nouvelle de Poirier (*Pyrus longipes*), qui pourra servir de sujet pour la greffe de nos variétés de poiriers d'Europe. L'Amandier croît également dans ces bois.

(1) Voyez la liste des plantes observées dans les bois des environs de Lambèse.

Dans leur partie supérieure se retrouvent le *Cratægus monogyna* var. *hirsuta* et le *Cotoneaster Fontanesii* avec le *Ruscus aculeatus*. Vers le milieu de la hauteur de la montagne se trouvent réunies un assez grand nombre d'espèces caractéristiques de cette zone :

Cistus villosus L.
Iberis Pruitii Tineo.
Hedysarum Perraudieranum Coss. et DR.
Stæhelina dubia L.
Salvia Aucheri Benth.
Calamintha Alpina Lmk.
Lamium longiflorum Ten.
Armeria allioides Boiss.

Les broussailles qui bordent la vallée sont composées, comme celles de la vallée elle-même, du *Retama sphærocarpa*, qui plus haut est remplacé par le *Calycotome spinosa*.

TRAJET DE BATNA A EL-KANTARA.

La route de Batna à Ksour nous amène bientôt au point de la vallée qui établit le partage des eaux du Tell et du Sahara (1090 mètres d'altitude). La route se rapproche de la rivière, dont le lit ne présente que des flaques d'eau de distance en distance, et traverse des plaines uniformes presque entièrement incultes, où de larges espaces sont couverts de touffes de *Retama sphærocarpa*, d'*Artemisia Herba-alba* et de *Santolina squarrosa* ; dans les champs en friche, nous retrouvons en abondance le *Delphinium Orientale*. Sur les montagnes qui limitent la vallée à l'est, les bois ne sont plus représentés que par des broussailles parsemées de quelques arbres peu élevés (*Pistacia Atlantica* et *Juniperus Phœnicea*). — Vers Ksour, la vallée s'élargit, et, dans le voisinage du caravansérail (961 mètres d'altitude), quelques champs de céréales, qui nous offrent le *Hohenackeria polyodon* et le *Valerianella stephanodon*, sont fertilisés par des irrigations dérivées de la rivière, dans laquelle des sources versent leurs eaux douces et abondantes. Dans des terrains en friche auprès du caravansérail se rencontrent de nombreuses touffes de *Peganum Harmala* et le *Silybum eburneum*. — La route, après avoir traversé la plaine de Ksour, s'engage dans l'un des profonds ravins des montagnes qui bornent cette plaine vers le sud; les pentes argileuses et pierreuses de ces ravins encaissés n'offrent que quelques rares buissons; vers leur partie

inférieure, dans les points arrosés par des dérivations de la rivière, quelques champs de céréales présentent le plus beau développement, et annoncent la fertilité du sol, qui, pour produire de riches moissons, n'a besoin que d'irrigations pratiquées du reste avec une certaine habileté par les indigènes. A Nza-Ben-Messaï ou les Tamarins (790 mètres d'altitude), les eaux de la rivière sont encore assez abondantes, et sur les berges se rencontrent de nombreux buissons de Lauriers-Roses et de *Tamarix Africana*, en arabe *Tarfa*, d'où le nom d'Oued Tarfa donné au cours d'eau par les indigènes, et le nom français attribué à la localité. Il n'y a encore aux Tamarins d'autre construction que la maison bâtie par les soins de l'administration pour servir de halte aux voyageurs. Sur les bords de l'Oued Tarfa, M. le docteur Guyon a recueilli le *Lonchophora Capiomontiana* que nous retrouverons dans la région saharienne. La vallée des Tamarins forme un bassin assez étendu du nord au sud, borné à l'est et à l'ouest par des montagnes entièrement déboisées. Quelques champs de Blé dur et d'Orge, bien arrosés, sont déjà (25 mai) arrivés presque à maturité; les plantes que nous observons dans ces moissons sont encore pour la plupart celles de la région des hauts-plateaux, et nous y retrouvons le *Hohenackeria polyodon*, que dans notre voyage nous n'avons pas vu au sud de cette localité.

Liste des plantes observées dans les moissons aux environs des Tamarins.

Ranunculus arvensis L.
— trilobus Desf.
Ceratocephalus falcatus Pers.
Papaver hybridum L.
Rœmeria hybrida DC.
Carrichtera Vellæ DC.
Alyssum Granatense Boiss. et Reut.
*Clypeola cyclodontea Delil.
*Sisymbrium torulosum Desf.
— runcinatum Lagasc.
Moricandia arvensis DC.
Diplotaxis virgata DC. *var.* subsimplex.
Helianthemum glutinosum Pers.
— pilosum Pers.
— Niloticum Pers.
Reseda alba L.
Silene tridentata Desf.
Spergularia diandra Heldr.
Malva parviflora L.
— Ægyptiaca L.
Erodium Cicutarium L'Hérit.
Peganum Harmala L.
Medicago denticulata Willd.
— minima Lmk.
Astragalus hamosus L.
Hippocrepis scabra DC.
Paronychia argentea Lmk.
Herniaria annua Lagasc.
*Hohenackeria polyodon Coss. et DR.
Buplevrum semicompositum L.
Ammi majus L.
Thapsia Garganica L.
Daucus aureus Desf.

Scandix Pecten-Veneris L.
Torilis nodosa Gærtn.
Turgenia latifolia Hoffm.
Caucalis leptophylla L.
Crucianella patula L.
Callipeltis Cucullaria Stev.
Galium setaceum Lmk.
— tricorne With.
Valerianella discoidea Lois.
Scabiosa Monspeliensis Jacq.
Calendula arvensis L.
*Echinops spinosus L.
Onopordon macracanthum Schousb.
Centaurea pullata L.
*— Algeriensis Coss. et DR.
— Nicæensis All.
— Melitensis L.
*Microlonchus Duriæi Spach.
Filago Jussiæi Coss. et Germ.
Micropus bombycinus Lagasc.
Artemisia Herba-alba Asso.
Bellis annua L.
Anacyclus tomentosus DC.
Pyrethrum fuscatum Willd.
Kœlpinia linearis Pall.
Hedypnois rhagadioloides L.
Podospermum laciniatum DC. *var.* calcitrapæfolium.
*Kalbfussia Salzmanni Schulz. Bip.
Asterothrix Hispanica DC.
Scorzonera undulata Vahl.
Sonchus divaricatus Desf.
— oleraceus L.
Anagallis arvensis L.
Nonnea micrantha Boiss. et Reut.
Lithospermum Apulum L.
Echinospermum Vahlianum Lehm.
— patulum Lehm.
Salvia Verbenaca L.
Plantago albicans L.
— Psyllium L.
Beta vulgaris L.
Chenopodium Vulvaria L.
Euphorbia falcata L.
— exigua L.
— sulcata De Lens.
Alopecurus pratensis L. *var.* ventricosus. — Lieux frais.
Echinaria capitata Desf.
Dactylis glomerata L.
Schismus calycinus Coss. et DR.
Festuca rigida Kunth.
Bromus Madritensis L.
Brachypodium distachyum Rœm. et Sch.
Elymus crinitus Schreb.
Hordeum murinum L.
Triticum Orientale M. Bieb.
Ægilops ovata *var.* triaristata. L.

Les lieux incultes nous présentent déjà quelques-unes des espèces que nous retrouverons dans la région saharienne, entre autres les : ***Atractylis microcephala***, ***Anabasis articulata***, ***Herniaria fruticosa***, ***Astragalus tenuifolius***, ***Echium humile***, etc. — La présence de ces espèces sahariennes s'explique par une moindre altitude, par la présence de terrains salés, et surtout par l'action du vent du sud qui fait déjà sentir là sa puissante influence.

Liste des plantes observées dans les terrains incultes aux environs des Tamarins.

Peganum Harmala L.
*Genista microcephala Coss. et DR.
*Anthyllis Numidica Coss. et DR.
*Astragalus tenuifolius Desf.
Minuartia montana Lœfl.
Pteranthus echinatus Desf.
*Paronychia Cossoniana J. Gay.
Polycarpon Bivonæ J. Gay.
Herniaria fruticosa L.
Aizoon Hispanicum L.
Centaurea Parlatoris Heldr.
*Atractylis microcephala Coss. et DR.
*— cæspitosa Desf.
Artemisia Herba-alba Asso.

Sonchus spinosus DC.
Echium humile Desf.
Thymus hirtus Willd.
Globularia Alypum L.
Anabasis articulata Moq. Tand.
Atriplex Halimus L
— parvifolia Lowe.
Salsola vermiculata L.
Passerina hirsuta L.
Stipa parviflora Desf.
— gigantea Lagasc.
— barbata Desf.
Dactylis glomerata L.
Festuca tenuiflora Schrad.
— cynosuroides Desf.
Lepturus incurvatus Trin.

Des ruines indiquent que les Tamarins furent jadis un poste occupé par les Romains. — La route s'éloigne bientôt du cours de l'Oued Tarfa pour se rapprocher de l'Oued Fedâla, qu'elle traverse et longe ensuite pour descendre dans le ravin creusé par le lit de cette rivière; ce ravin est encaissé entre les pentes argileuses et pierreuses des Djebel Tilatou et Madou, et ses pentes présentent de nombreuses touffes de *Retama sphærocarpa* et de *Passerina hirsuta*. A l'extrémité du Djebel Tilatou, l'étendue occupée par des ruines romaines dans un élargissement de la vallée montre toute l'importance qu'avaient les établissements romains dans cette partie du pays. Quelques champs de céréales cultivés par les indigènes promettent, grâce à l'irrigation, d'assez belles récoltes. Plus loin, nous traversons l'Oued Fedâla et l'Oued Ksour vers leur confluent, et nous suivons l'Oued El-Kantara, réunion de ces deux cours d'eau, et encaissé entre des montagnes escarpées; au nord-ouest s'élève le Djebel Metlili constitué par d'énormes blocs de rochers, dont les assises, souvent régulières et verticales, apparaissent de loin comme une muraille immense; au sud-est le Djebel El-Gaous moins élevé, à pentes moins escarpées, est formé de blocs jetés sans ordre, et dont un grand nombre se sont éboulés dans la vallée. Dans tous les points où la rivière a déposé une épaisse couche de terre végétale, les indigènes ont cultivé le sol, et arrosent leurs moissons par des travaux d'irrigation exécutés avec intelligence, et qui n'ont besoin que de quelques perfectionnements. Ces atterrissements nous présentent déjà plusieurs des espèces que nous retrouverons dans les endroits arrosés de la région saharienne :

*Lonchophora Capiomontiana DR.
Diplotaxis pendula DC.
*Hedysarum carnosum Desf.
*Paronychia Cossoniana J. Gay.
Galium setaceum L.
Callipeltis Cucullaria Stev.
Pulicaria Arabica Cass.
Asteriscus pygmæus Coss. et DR.

Là nous rencontrons également le *Cordylocarpus muricatus*, que, dans la province d'Oran, nous n'avions pas vu dépasser les limites du Tell. — Les montagnes resserrent de plus en plus l'étroite vallée que nous venons de suivre, et bientôt nous arrivons au pied de la muraille de rochers gigantesques qui semblent fermer l'accès de la région saharienne; ce n'est qu'après avoir contourné une dernière colline que l'on voit apparaître l'étroite brèche creusée par le torrent, et formant l'entrée du célèbre défilé d'El-Kantara : à droite et à gauche s'élèvent perpendiculairement les rochers de l'immense massif qui paraissaient devoir nous barrer le passage. La profondeur du ravin, ses nombreuses sinuosités, le bruit des eaux, tout concourt à impressionner vivement le voyageur dans ce site grandiose et sauvage. Un magnifique pont d'une seule arche, construit par les Romains, traverse le torrent dont la route suit tous les contours. Quelques Dattiers qui croissent snr les bords du torrent annoncent seuls l'approche de la première oasis, dérobée aux regards par les détours du défilé. Encore quelques pas, et le Sahara nous apparaîtra dans son austère majesté. — Il est impossible de dépeindre la magnificence du vaste panorama qui se déroule à nos regards : les cimes majestueuses des innombrables Dattiers de l'oasis se détachent, au soleil couchant, par leur vert foncé, sur la teinte rougeâtre qui semble embraser l'horizon ; les murs de terre qui forment la ceinture de l'oasis, les tours carrées dont elle est flanquée, et les maisons qui composent les villages arabes, forment par leur teinte grisâtre un saisissant contraste. La plaine apparaît dans toute son étendue, et des montagnes au sol rougeâtre semblent dans le lointain se confondre avec le ciel. Tout, jusqu'au costume sévère et primitif des indigènes, concourt à donner à ce tableau un caractère de grandeur et d'étrangeté qu'il nous faut renoncer à décrire.

Liste des plantes observées sur les rochers du défilé d'El-Kantara.

Diplotaxis pendula DC.
Lavatera maritima Gouan.
Genista ramosissima Poir.
Ononis angustissima Lmk.
*Anthyllis tragacanthoides Desf.
*Deverra scoparia Coss. et DR.
Galium erectum Huds.
* — petræum Coss. et DR.
Centaurea Parlatoris Heldr.
Lavandula multifida L.
*Stachys Guyoniana de Noé.
Ballota hirsuta Benth.

RÉGION SAHARIENNE.

L'oasis d'El-Kantara, à 35° 16′ de latitude boréale, à 534 mètres d'altitude d'après M. Fournel (environ 550 d'après nos observations barométriques), est située comme les autres oasis des Ziban au delà de la chaîne des montagnes qui séparent le Tell du Sahara; cette oasis s'étend parallèlement au cours de la rivière, dont les eaux abondantes et douces, par d'importants travaux d'irrigation, fertilisent toutes les cultures. — Un vaste caravansérail, construit, par les soins de l'administration, sur le bord de la rivière opposé à l'oasis, indique seul la domination française. — L'oasis d'El-Kantara ne compte pas moins de 76,200 Dattiers et de 8,552 arbres fruitiers, soumis à un impôt annuel uniforme de 20 centimes. Les plantations de Dattiers et d'arbres fruitiers qui, de loin, présentaient l'aspect d'une forêt, sont divisées en jardins par des murs en terre peu élevés qui les entourent. Ces jardins ne contiennent souvent que quelques arbres habituellement plantés sans ordre; d'étroits canaux d'irrigation (*saguia*) creusés dans le sol servent à l'arrosement des arbres et des cultures; ces canaux mettent en communication entre eux les bassins peu profonds qui entourent chaque pied de Dattier, et permettent aux divers propriétaires d'arroser leurs cultures avec facilité toutes les fois que la sécheresse du sol le nécessite. A l'ombre des Dattiers sont plantés des Abricotiers, des Figuiers, des Grenadiers, quelques ceps de Vigne et quelques Pêchers. Les jardins offrent, en outre, quelques Cédratiers, et la circonférence du tronc de l'un de ces arbres mesurait près de 80 centimètres. Le Blé, l'Orge, les Oignons, les Fèves occupent les vides laissés par les plantations, et croissent vigoureusement grâce à l'ombrage que leur prêtent les arbres en les garantissant de l'influence des vents du sud, et en maintenant dans l'atmosphère la fraîcheur nécessaire à leur développement. — Un habitant du village le plus rapproché du caravansérail, et qui avait reçu, sans doute, quelques leçons de culture au jardin d'acclimatation de Beni-Mora, nous a montré avec complaisance les plantations de Riz de ses *saguia*, les quelques ares de Coton qu'il venait d'ense-

mencer, et surtout les arbres fruitiers de son jardin, qui, par les soins qu'il leur avait donnés, se distinguaient déjà de ceux du voisinage. — Les plantes spontanées qui se rencontrent dans les cultures de l'oasis appartiennent, pour la plupart, à la végétation européenne, et nous verrons qu'il en sera de même pour les autres oasis (1). — Le lit de l'Oued El-Kantara présente de nombreuses touffes de Lauriers-Rose et de *Tamarix Gallica*, entre lesquelles coulent les eaux de la rivière; sur les parties nues des berges argileuses croissent en grande abondance un *Deverra*, le magnifique *Reseda Aucheri*, et d'autres plantes de la région saharienne. — Des clôtures récentes annoncent l'agrandissement que tend à prendre l'oasis, et dans les jardins qu'elles entourent sont cultivés le Blé et l'Oignon au pied de Dattiers de récente plantation.

L'immense plaine argilo-calcaire d'El-Kantara, bordée au sud de montagnes rocailleuses et nues (Djebel Kteuf), est, en général, d'une extrême aridité; le *Peganum Harmala*, l'*Anabasis articulata*, et l'*Artemisia Herba-alba*, si commun dans les terrains analogues des hauts-plateaux, y couvrent de larges espaces; on y rencontre çà et là de rares touffes de *Zizyphus Lotus*. A l'extrémité de cette plaine la route traverse plusieurs fois le lit de l'Oued El-Kantara, et s'engage entre des collines nues et coupées par de nombreux ravins.

Liste des plantes observées aux environs d'El-Kantara.

Ranunculus arvensis L.
Nigella sativa L.
Delphinium cardiopetalum DC.
Papaver Rhœas L.
*Lonchophora Capiomontiana DR.
*Nasturtium coronopifolium DC.
Sisymbrium runcinatum Lagasc.
— erysimoides Desf.

(1) Ces plantes européennes, de même que les espèces cultivées qui réclament un terrain meuble, trouvent le principal obstacle à leur développement dans l'efflorescence saline qui couvre le sol à sa surface et se durcit dès qu'il commence à perdre son humidité. Pour obvier dans la culture à cet inconvénient, il est utile, comme M. Jamin nous l'a fait observer, de répandre du fumier sur le sol après qu'il a reçu les façons convenables; on pourrait obtenir un résultat plus complet en superposant au fumier des débris herbacés, des fragments de roseaux ou de feuilles de Dattier qui concourraient efficacement à s'opposer à la dessiccation du terrain. Dans un grand nombre de cas, ce dernier procédé serait même peut-être suffisant.

Moricandia arvensis DC.
Diplotaxis pendula DC.
— virgata DC.
Eruca sativa Lmk.
Carrichtera Vellæ DC.
Cleome Arabica L.
Reseda Phyteuma L.
— Aucheri Boiss.
Buffonia perennis Pourr.
Spergularia diandra Heldr.
Hypericum tomentosum L.
Erodium guttatum Willd.
Fagonia glutinosa Delile.
Peganum Harmala L.
Zizyphus Lotus L.
Ononis angustissima Lmk.
— brachycarpa DC.
Anthyllis tragacanthoides Desf.
Astragalus sesameus L.
*— geniculatus Desf.
*Hedysarum carnosum Desf.
Herniaria annua Lagasc.
— fruticosa L.
*Paronychia Cossoniana J. Gay.
— argentea Lmk.
Polycarpon tetraphyllum L. f.
— Bivonæ J. Gay.
Minuartia montana Lœfl.
Pteranthus echinatus Desf.
Eryngium ilicifolium Lmk.
Ammi Visnaga Lmk.
Torilis nodosa Gærtn.
Sherardia arvensis L.
Crucianella patula L.
Galium saccharatum L.
— setaceum Lmk.
Callipeltis Cucullaria Stev.
Scabiosa Monspeliensis Jacq.
Micropus supinus L.
Pulicaria Arabica Cass.
Asteriscus aquaticus DC.
— pygmæus Coss. et DR.
Pallenis spinosa Cass.
Anacyclus tomentosus DC.
Artemisia Herba-alba Asso.
Filago Jussiæi Coss. et Germ.
Xeranthemum inapertum Willd.
*Carlina involucrata Desf.
*Atractylis microcephala Coss. et DR.
Centaurea Melitensis L.
— Nicæensis All.
— sulphurea Willd.
*Centaurea Algeriensis Coss. et DR.
— Calcitrapa L.
Kentrophyllum lanatum DC.
*Carduncellus calvus Boiss. et Reut.
*Silybum eburneum Coss. et DR.
Onopordon macracanthum Schousb.
Pycnomon Acarna Cass.
Scolymus Hispanicus L.
Hedypnois rhagadioloides L.
*Kalbfussia Salzmanni Schultz Bip.
Sonchus divaricatus Desf.
— maritimus L.
— spinosus DC.
Anagallis arvensis L.
Nerium Oleander L.
*Echium humile Desf.
Echinospermum Vahlianum Lehm.
Cynoglossum pictum Ait.
Lycium Mediterraneum Dun.
Verbascum sinuatum L.
*Linaria fruticosa Desf.
Veronica Anagallis L.
Mentha rotundifolia L.
— sylvestris L.
— Pulegium L.
Thymus hirtus Willd.
Salvia lanigera Desf.
— Ægyptiaca L.
Marrubium Alysson L.
Teucrium Polium L.
*Plantago Syrtica Viv.
— Lagopus L.
— Coronopus L.
— Psyllium L.
Beta vulgaris L. *var.* macrocarpa.
Blitum virgatum L. *var.* minus Vahl.
Salsola vermiculata L.
Anabasis articulata Moq.-Tand.
Passerina hirsuta L.
Euphorbia falcata L.
*— glebulosa Coss. et DR.
Ephedra fragilis Desf.
Juncus bufonius L.
Piptatherum miliaceum Coss.
Stipa parviflora Desf.
Agrostis verticillata Vill.
Echinaria capitata Desf.
Melica ciliata L.
Kœleria villosa Pers.
— phleoides Pers.
Dactylis glomerata L.
Lamarckia aurea Mœnch.

Festuca rigida Kunth.
Bromus Madritensis L.
Lolium perenne L. *var.* rigidum.
Hordeum murinum L.
Ægilops ovata L.
Imperata cylindrica P.B.
Andropogon hirtus L.
— laniger Desf.
Equisetum ramosissimum Desf.

A quelques kilomètres plus au sud, à 6 kilomètres nord-ouest d'El-Outaïa, existe une fontaine chaude, que les indigènes connaissent sous le nom de Hammam-Sid-el-Hadj (Bain du Pèlerin); son vaste bassin est alimenté par plusieurs sources, dont la principale atteint une température de plus de 40 degrés. Des débris de constructions romaines se rencontrent dans le voisinage de cette source que nous n'avons pas pu visiter. Les eaux de la fontaine du Hammam contiennent une certaine quantité de matières salines, où dominent le sulfate de chaux et le sel marin. M. Guyon (*Voyage aux Ziban*), auquel nous avons emprunté les détails qui précèdent, signale aux environs du Hammam le *Lonchophora Capiomontiana*, et dans les lieux arides voisins le *Statice pruinosa*.

Un unique pied de Dattier, seul vestige d'une oasis détruite par Salah-Bey, l'un des derniers beys de Constantine, nous annonce le voisinage du caravansérail d'El-Outaïa (256 mètres d'altitude). Dans les environs du caravansérail et du village arabe campent quelques douars, dont les troupeaux paissent dans les maigres pâturages de ce sol aride et déjà brûlé par le soleil (27 mai), en attendant le jour peu éloigné de leur migration dans le Tell. Quelques jardins où dominent le Figuier et le Grenadier se trouvent dans le voisinage immédiat du village. — Une herborisation dans le lit de l'Oued El-Kantara, et à la base de la Montagne-de-sel (Djebel Mélah), nous présente la plupart des espèces sociales caractéristiques de la région saharienne, entre autres les *Limoniastrum Guyonianum*, *Statice pruinosa*, *Linaria fruticosa*, *Sonchus quercifolius*, etc.

Liste des plantes observées près d'El-Outaïa dans le lit de l'Oued El-Kantara et à la base de la Montagne-de-sel.

*Lonchophora Capiomontiana DR.
*Nasturtium coronopifolium DC.
Sisymbrium runcinatum Lagasc.
*— cinereum Desf.
*— torulosum Desf.
Moricandia arvensis DC.
*— teretifolia DC.
Diplotaxis pendula DC.
Cleome Arabica L.
Helianthemum sessiliflorum Pers.

Reseda eremophila Boiss.
— Aucheri Boiss.
Erodium glaucophyllum Ait.
— guttatum Willd.
Fagonia glutinosa Delile.
Ononis angustissima Lmk.
— Columnæ All.
*Ebenus pinnatus Desf.
Cucumis Colocynthis L.
Ecbalium Elaterium Rich.
Herniaria fruticosa L.
*Paronychia Cossoniana J. Gay.
— nivea DC.
Polycarpæa fragilis Delile.
Polycarpon tetraphyllum L.
Pteranthus echinatus Desf.
*Reaumuria stenophylla Jaub. et Spach.
Eryngium ilicifolium Lmk.
Ammi Visnaga Lmk.
*Deverra chlorantha Coss. et DR.
Ridolfia segetum Moris.
Daucus pubescens Koch.
— aureus Desf.
Calendula arvensis L.
*Echinops spinosus L.
*Atractylis microcephala Coss. et DR.
Centaurea Parlatoris Heldr.
— Calcitrapa L.
*— omphalotricha Coss. et DR.
*Nolletia chrysocomoides Cass. (Conyza pulicarioides Coss. et DR. olim).
Asteriscus pygmæus Coss. et DR.
*Pyrethrum fuscatum Willd.
Artemisia Herba-alba Asso.
Scolymus Hispanicus L.
Hedypnois rhagadioloides L.
Zollikoferia resedifolia Coss.
*Sonchus quercifolius Desf.
Andryala Ragusina L.
Coris Monspeliensis L.
Dœmia cordata R. Br.
Convolvulus althæoides L.
*Echium humile Desf.
*Arnebia Vivianii Coss. et DR.
Echinospermum Vahlianum Lehm.
*Linaria fruticosa Desf.
Thymus hirtus Willd.
Salvia lanigera Desf.
*— Jaminiana de Noé.
Marrubium Alysson L.
Statice Thouini Viv.
— pruinosa L.
*Limoniastrum Guyonianum DR.
Plantago Coronopus L.
— Psyllium L.
Atriplex Halimus L.
Echinopsilon muricatus Moq.-Tand.
Caroxylon articulatum Moq.-Tand.
Rumex roseus Campd.
— vesicarius L.
Passerina hirsuta L.
*— microphylla Coss. et DR.
*Euphorbia glebulosa Coss. et DR.
Zannichellia macrostemon J. Gay.
Asphodelus ramosus L.
Imperata cylindrica P. B.
Andropogon laniger Desf.
Stipa tortilis Desf.
Arthratherum plumosum Nees.
Cynodon Dactylon L.
Schismus calycinus Coss. et DR.
Festuca rigida Kunth.
Brachypodium distachyum Rœm. et Sch.
Ægilops ovata L.
— — *var.* triaristata.

Le sol de la Montagne-de-sel (Djebel Mélah) est composé d'une argile rougeâtre et de terrains calcaires mêlés de gypse, à la surface desquels vient souvent s'effleurir le sel qui les imprègne et qui apparait dans le lointain comme de larges taches blanchâtres sur les flancs de la montagne. Le Djebel Mélah doit son nom aux bancs considérables de sel qu'il renferme, et que les habitants exploitent en grand. Le sel peut être extrait par masses volumineuses cristallines, et à un état de pureté qui permet, sans aucune préparation, de le livrer immédiatement à la consommation. Les eaux des sources du

Djebel Mélah sont chargées de sel qui cristallise aux bords des ruisseaux et incruste les plantes qui y croissent.

La plaine d'El-Outaïa présente un terrain argileux généralement salé ; ce terrain cependant devient assez fertile sous l'influence des irrigations, et de riches moissons d'Orge et de Blé dur se rencontrent sur tous les points qui peuvent être arrosés par des dérivations des eaux de la rivière. Les Arabes s'occupent de toutes parts de la moisson (27 mai), et coupent les chaumes à peu de distance des épis, dont ils forment des bouquets, qu'ils se jettent de main en main pour les remettre aux femmes qui, sur le bord du champ, en opèrent le battage au moyen de gros bâtons.—Le lit de l'Oued El-Kantara nous offre en abondance des buissons de *Limoniastrum Guyonianum*, dont les innombrables fleurs, d'un rose vif, forment d'admirables panicules, qui, par leur couleur éclatante, contrastent avec le feuillage blanchâtre de l'arbuste. — A l'extrémité de la plaine s'élèvent des montagnes (Djebel Bourzel) que traverse le Col-de-Sfa. Du sommet du col, on voit se dérouler devant soi la région saharienne dans toute son immensité, et sans autre limite que l'horizon ; les oasis de Biskra n'y apparaissent que comme de vastes îlots de verdure, qui se détachent par leur couleur foncée sur la teinte terne du terrain.— Les pentes pierreuses et le ravin argileux du col ne présentent d'autres plantes ligneuses que le *Rhus dioica* et le *Periploca angustifolia*, qui y forment des touffes rabougries. Là se trouvent réunies la plupart des espèces caractéristiques des montagnes basses et arides des environs de Biskra, entre autres les diverses espèces d'*Arthratherum*, les *Andropogon laniger*, *Chloris villosa*, *Farsetia linearis*. *Limoniastrum Guyonianum*, etc. Le *Lasiopogon muscoides* a été également observé par M. Hénon à cette localité.

Une plaine argileuse, ondulée et nue, dont le sol est en général imprégné de sel, s'étend jusqu'à Biskra, éloignée d'environ 8 kilomètres ; elle est coupée de collines arides qui disparaissent à environ un kilomètre de l'oasis ; çà et là s'élèvent des cônes réguliers qui peuvent atteindre 15 mètres d'élévation, et qui sont souvent tronqués au sommet ; les plantes qui croissent sur les collines et sur ces *tumulus*, et qui sont le plus souvent mutilées par les trou-

peaux, appartiennent presque toutes à la végétation saharienne, et se présentent généralement par touffes espacées, comme la plupart des espèces de cette région.

Diplotaxis pendula DC.
Notoceras Canariense R. Br.
Helianthemum Cahiricum Delile.
Argyrolobium uniflorum Jaub. et Sp.
Gymnarrhena micrantha Desf.
Dœmia cordata R. Br.
Passerina hirsuta L.
*— microphylla Coss. et DR.
Forskalea tenacissima L.
Gagea reticulata Rœm. et Sch.
Arthratherum, diverses espèces, etc.

Dans les dépressions du sol où l'eau a séjourné l'hiver, on observe les :

Trigonella anguina Delile.
— Ægyptiaca Poir.
Leobordea lotoides Delile.
Cladanthus Arabicus Cass., etc.

Biskra (1), à 319 kilomètres de Philippeville, à 236 sud-ouest de Constantine, à 126 sud de Batna, à 34° 56' latitude boréale et 3° 21' longitude orientale, à 75 mètres d'altitude, est située, au sud des derniers contre-forts de la chaîne de l'Aurès, sur le cours de la rivière qui porte son nom, et qui résulte de la réunion de l'Oued El-Kantara et de l'Oued Abdi. Cette ville est pour ainsi dire par sa position la clef des oasis des Ziban dont elle est la capitale ; il suffit de jeter les yeux sur une carte pour comprendre son importance, car son occupation assure la soumission des populeuses vallées de l'Aurès méridional et des oasis qui en dépendent, en même temps que celle des nombreuses et importantes oasis des Ziban (2). — Le fort Saint-Germain est construit à l'entrée de l'oasis de Biskra, vers la prise d'eau qui en alimente les nombreuses *saguia*, d'où le nom de Ras-el-ma (Tête de l'eau) donné par les indigènes aux constructions récentes qui sont groupées dans

(1) Une grande partie des renseignements que nous publions sur Biskra et ses environs sont dus à MM. BALANSA et P. JAMIN, qui ont bien voulu, en outre, nous fournir tous les éléments de l'article sur Saada et ses environs, localité que les circonstances ne nous ont pas permis de visiter.

(2) Voyez dans le *Bulletin de la Société Botanique de France*, II, 38, le tableau officiel des principales oasis des Ziban, et du nombre des arbres qui les composent, qui nous a été communiqué par M. le capitaine Seroka, chef du bureau arabe de Biskra.

le voisinage du fort. — Une population assez nombreuse, et composée exclusivement d'indigènes, est agglomérée dans plusieurs villages situés dans l'intérieur de l'oasis. Ces villages sont composés de maisons construites en terre, couvertes en terrasse, généralement à un seul étage, et placées pour la plupart le long des ruelles qui sillonnent l'oasis, sur lesquelles elles n'ont souvent que la porte pour toute ouverture. Leurs murs sont composés d'espèces de briques, faites d'argile mêlée à du fumier, et séchées au soleil ; des poutres de Dattier, recouvertes des feuilles du même arbre, soutiennent la terre battue qui constitue la terrasse ; des planches grossières en bois de Dattier, et réunies par des traverses de Genévrier, en forment les portes. Un ruisseau longe habituellement l'un des côtés de la ruelle, et ses eaux, souillées par l'incurie des habitants, servent à tous leurs usages domestiques. Les villages sont entourés de toutes parts des jardins de l'oasis, dont quelques-uns sont assez étendus. Dans les clairières de l'oasis ou au bord des chemins, çà et là se trouvent réunies la tente en poil de chameau de l'Arabe nomade et la hutte en feuilles de Dattiers qu'habite le Nègre. A peu de distance du premier village arabe, au sud de Biskra, avait été construit en pisé l'ancien fort de Biskra, abandonné récemment depuis la construction du fort de Saint-Germain. Les jardins qui dépendent de l'ancien village européen qui était protégé par le fort, et dont il n'existe plus que des vestiges, sont encore cultivés par les soldats de la garnison qui, à l'ombre des Dattiers, y entretiennent des cultures potagères. — Plusieurs moulins arabes, d'une construction toute primitive, sont établis sur les principaux canaux dérivés de l'Oued Biskra, et seront probablement remplacés bientôt par des usines plus perfectionnées, dont le moulin à turbine et à deux tournants, bâti pour le caïd, ne tardera pas à démontrer tous les avantages aux indigènes. Les canaux de dérivation se ramifient en d'innombrables *saguia* qui servent à l'arrosement de toutes les cultures, et permettent de faire arriver l'eau avec facilité au pied de chacun des arbres de l'oasis. Les eaux de ces *saguia* tiennent en dissolution une assez grande quantité de sel marin et d'autres substances salines ; aussi partout où elles ne sont pas

ombragées, voit-on généralement leurs bords se couvrir des plantes qui affectionnent spécialement les lieux salés : diverses Salsolacées, *Aizoon Hispanicum*, *Mesembryanthemum nodiflorum*, etc. Dans les endroits ombragés et au voisinage des *saguia*, les plantes salines font ordinairement place à une végétation rudérale presque entièrement européenne. Pour éviter d'inutiles redites, nous croyons devoir grouper dans une même liste toutes les plantes que nous avons observées dans les terrains cultivés des diverses oasis que nous avons visitées ; car ce sont à peu près les mêmes espèces qui se rencontrent dans toutes les cultures de la région saharienne.

Liste des plantes observées dans les cultures et dans les endroits arrosés des oasis.

Renonculacées.

ADONIS microcarpa DC. (Tun. Med. austr. Can.).
æstivalis L. (Eur.).
dentata Delil. (Tun. Trip. Æg. Or.).
RANUNCULUS arvensis L. (Eur. Or.).
muricatus L. (Eur. austr. Tauri. Can.).
trilobus Desf. (Hisp. Gall. austr. It. Græc. Can.).
DELPHINIUM cardiopetalum DC. (Eur. austr.).

Papavéracées.

PAPAVER hybridum L. (Eur. Or. Can.).
Rhœas L. (Eur. As. Can.).
RŒMERIA hybrida DC. (Med. Tauri. Æg. Arab.).
GLAUCIUM corniculatum Curt. (Eur. austr. Or. Can.).
HYPECOUM procumbens L. (Med.).
pendulum L. (Tun. Eur. austr. occ. Arab.).

Crucifères.

CLYPEOLA Jonthlaspi L. (Eur. austr. Or.).
CAPSELLA Bursa-pastoris DC. (Eur. As.).
IBERIS pectinata Boiss. (Hisp.).
MALCOLMIA Africana R. Br. (Hisp. Gall. austr. Cauc.).
SISYMBRIUM officinale Scop. (Eur.).
Irio L. (Eur. Or. Can.).
runcinatum Lagasc. (Hisp.).
erysimoides Desf. (Tun. Hisp. Sard. Can.).
ERYSIMUM strictum Fl. Wett. *var.* micranthum J. Gay. (Hisp.).
SENEBIERA Coronopus Poir. (Eur. As.).
SINAPIS geniculata Desf. (Tun. Syr.).
arvensis L. (Eur.).
MORICANDIA arvensis DC. (Tun. Med. austr.).
DIPLOTAXIS erucoides DC. (Med. Or.).
ERUCA sativa Link. (Eur. centr. et austr. Or.).
CARRICHTERA Vellæ DC. (Tun. Med. austr. Or.).
RAPISTRUM Linnæanum Boiss. et Reut. (Hisp. Gall.).

Résédacées.

RESEDA alba L. (Med. Or.).
Phyteuma L. (Eur. centr. austr. Azor.).
lutea L. (Eur. centr. austr.).

Frankéniacées.

FRANKENIA pulverulenta L. (Tun. Eur. austr. Or. Can.).

Caryophyllées.

SILENE inflata Sm. (Eur.).
rubella L. (Tun. Med. austr.).
nocturna L. (Med.).
muscipula L. (Tun. Med.).
SPERGULA arvensis L. (Tun. Eur.).
STELLARIA media Sm. (Eur. As. Can.).
SPERGULARIA media Pers. (Tun. Eur. occ. austr.).

Linées.

LINUM strictum L. (Tun. Eur. austr. Or.).

Malvacées.

MALVA sylvestris L. (Eur. Sib.).
— *var.* dasycarpa.
Nicæensis All. (Med.).
parviflora L. (Tun. Med.).
ALTHÆA Ludwigii L. (Sic. Æg.).
HIBISCUS Trionum L. (Med. austr. Or.).

Hypéricinées.

HYPERICUM tomentosum L. (Tun. Med. Or.).

Géraniacées.

GERANIUM dissectum L. (Eur. Or. Can.).
ERODIUM laciniatum Cav. (Tun. Med. Æg. Can.).
Ciconium Willd. (Tun. Eur. austr.).
Cicutarium L'Hérit. (Eur. Or.).
moschatum L'Hérit. (Gall. occ. Eur. austr.).
malachoides Willd. (Tun. Med. Can.).

Zygophyllées.

TRIBULUS terrestris L. (Gall. occ. Eur. austr. Or. Seneg.).

Légumineuses.

MEDICAGO Lupulina L. (Eur. Am. bor.).
apiculata Willd. (Eur. centr. austr.).
denticulata Willd. (Eur. centr. austr.).
pentacycla DC. (Eur. austr.).
tribuloides Lmk. (Tun. Med.).
ciliaris Willd. (Hisp. Gall. austr. It.).
TRIGONELLA Fœnum-Græcum L. (*subsp.*).
Monspeliaca L. (Gall. Eur. austr. Or.).
MELILOTUS parviflora Desf. (Eur. austr. Æg. Can. Ind.).
Messanensis Desf. (It. Sic.).
sulcata Desf. (Med. Æg.).
TRIFOLIUM fragiferum L. (Eur. Or.).
tomentosum L. (Med.).
ASTRAGALUS hamosus L. (Tun. Med. Or.).
SCORPIURUS sulcata L. (Tun. Med. Can.).
ARTHROLOBIUM scorpioides DC. (Tun. Med. Or.).
VICIA calcarata Desf. (Tun. Hisp. Can.).
ACACIA Farnesiana Willd. (*subsp.*).

Cucurbitacées.

ECBALIUM Elaterium Rich. (Med. Eur. occ.).

Lythrariées.

LYTHRUM Hyssopifolia L. (Eur. Am. Nov. Holl.).

Paronychiées.

PTERANTHUS echinatus Desf. (Tun. Æg. Arab. Cypr. Cauc.).

Ficoïdées.

MESEMBRYANTHEMUM nodiflorum L. (Tun. Med. austr.).
AIZOON Hispanicum L. (Tun. Hisp. Can.).

Ombellifères.

APIUM graveolens L. (Eur. Am.).
AMMI Visnaga Lmk. (Tun. Med. Or.).
*CARUM Mauritanicum Boiss. et Reut.
TORILIS nodosa Gærtn. (Eur. Or.).
SCANDIX australis L. (Med. Or.).
CORIANDRUM sativum L. (*subsp.*).

Rubiacées.

RUBIA tinctorum L. — (*subsp.*).
GALIUM saccharatum L. (Tun. Eur. austr.).

Composées (Cynarocéphales).

CALENDULA arvensis L. (Eur. Æg. As.).
CENTAUREA Melitensis L. (Tun. Eur. austr. Can.).
Nicæensis All. (Tun. Hisp. Sard. Sic.).
Calcitrapa L. (Eur. Or.).
KENTROPHYLLUM lanatum DC. (Eur.).
*SILYBUM eburneum Coss. et DR.
CARDUUS confertus Moris *var.* (Tun. Med. austr.).
pycnocephalus L. (Eur. occ. austr. Or.).

Composées (Corymbifères).

BELLIS annua L. (Med. Or. Can.).
MICROPUS supinus L. (Tun. Med. Or.).
bombycinus Lagasc. (Med. Or.).
PALLENIS spinosa Cass. (Tun. Eur. austr. Or. Can.).
PERIDEREA fuscata Webb (Med.).
XANTHIUM antiquorum Wallr. (Or.).
ANACYCLUS tomentosus DC. (Tun. Med.).
CHRYSANTHEMUM segetum L. (Eur.).
coronarium L. (Med. Or. Can.).
FILAGO Jussiæi Coss. et Germ. (Eur. centr. austr.).

Composées (Chicoracées).

SCOLYMUS maculatus L. (Tun. Med. Or.).
Hispanicus L. (Tun. Eur. occ. austr. Can.).
grandiflorus Desf. (Tun. Med. austr.).
RHAGADIOLUS stellatus Gærtn. (Tun. Med. Or.).
KŒLPINIA linearis Pall. (Tun. Ross. austr. Or.).
HYOSERIS scabra L. (Tun. Med. Or.).
CICHORIUM divaricatum Schousb. (Tun. Med.).
PODOSPERMUM laciniatum DC. *var.* intermedium (Med.).
UROSPERMUM picroides Desf. (Tun. Med. Mad.).
HELMINTHIA echioides L. (Eur. centr. austr.).
PICRIDIUM Tingitanum Desf. (Tun. Med. austr. Or.).
SONCHUS tenerrimus L. (Tun. Med.).
maritimus L. (Tun. Eur. occ. austr.).
oleraceus L. (orbe fere toto).
ANDRYALA tenuifolia DC. (Tun. Med.).

Primulacées.

CORIS Monspeliensis L. (Tun. Med. Æg.).
ANAGALLIS arvensis L. (orbe fere toto).
SAMOLUS Valerandi L. (orbe fere toto).

Gentianées.

ERYTHRÆA spicata Pers. (Med. Or.).

Convolvulacées.

CONVOLVULUS arvensis L. (orbe fere toto).

Borraginées.

HELIOTROPIUM Europæum L. (Tun. Eur. As.).
supinum L. (Tun. Med. Or.).
NONNEA micrantha Boiss. et Reut. (Hisp.).
CYNOGLOSSUM pictum Ait. (Eur. austr. Or.).

Solanées.

NICOTIANA rustica L. (*subsp.*).

Scrophularinées.

VERBASCUM sinuatum L. (Tun. Med. Or.).
LINARIA spuria Willd. (Eur. Mad. Am. bor.).
VERONICA Anagallis L. (Eur. Cypr. Or.).

Verbénacées.

VERBENA supina L. (Tun. Med. austr. Æg. Can.).
LIPPIA nodiflora Rich. (Tun. Trip. Eur. austr. Æg.).

Labiées.

MARRUBIUM vulgare L. (Eur. Or.).
Alysson L. (Tun. Hisp. Sard. It. Or.).
TEUCRIUM campanulatum L. (Tun. Hisp. Sic.).
Polium L. (Tun. Med. Or.).

Plantaginées.

PLANTAGO major L. (orbe fere toto).
albicans L. (Tun. Med.).
Lagopus L. (Med. Or.).
amplexicaulis Cav. (Tun. Hisp. Græc. Or. Can.).
Coronopus L. (Tun. Eur. Can.).
Psyllium L. (Tun. Med. Or. Can.).

Salsolacées.

BETA vulgaris L. (Tun. Eur. austr.).
BLITUM virgatum L. (Tun. Eur. austr. Or.).
ATRIPLEX patula L. (Eur. Azor.).
CHENOPODIUM murale L. (Eur. Or.).

Amarantacées.

AMARANTUS sylvestris Desf. (Eur. centr. austr.).

Polygonées.

POLYGONUM aviculare L. (Eur. Or. Sib.).
EMEX spinosa Campd. (Tun. Med. austr.).
RUMEX conglomeratus Murr. (Eur.).
pulcher L. (Eur. Tauri. Can.).

Euphorbiacées.

EUPHORBIA Chamæsyce L. (Tun. Eur. austr. Or.).
Peplus L. (Eur. Or.).
falcata L. (Eur. centr. austr.).
exigua L. (Eur.).
MERCURIALIS annua L. (Eur.).

Urticées.

URTICA urens L. (Eur.).

Ulmacées.

ULMUS campestris L. (*introduct.*).

Liliacées.

ALLIUM roseum L. (Tun. Eur. austr. Or.).
ASPHODELUS fistulosus L. (Tun. Med. Or.).

Joncées.

JUNCUS bufonius L. (Tun. Eur. Sib. Æg. Arab. Am. bor.).

Cypéracées.

CYPERUS rotundus L. (Eur. Or.).

Graminées.

PHALARIS brachystachya Link (Med. Can.).
minor Retz (Tun. Eur. occ. austr. Arab. Can.).
AGROSTIS alba L. *var.* coarctata (Eur. centr. Med.).
verticillata Vill. (Med. Or. Can.).
POLYPOGON Monspeliensis Desf. (Eur. occ. austr. Can. Am. austr.).
AVENA sterilis L. (Tun. Med. Eur. austr.).
barbata Brot. (A. hirsuta Roth). (Tun. Eur. centr. Med. Cauc.).
fatua L. *var.* glabrescens (A. hybrida Peterm.). (Eur. centr. austr. Cau.).
KŒLERIA phleoides Pers. (Tun. Med.).
BROMUS macrostachyus Desf. (Med.).
maximus Desf. *var.* Gussonii Parlat. (Eur. austr.).
HORDEUM murinum L. (Eur. Or. B. sp.).
ÆGILOPS ovata L. *var.* triaristata (Tun. Med. Or.).
LEPTURUS incurvatus Trin. (Eur. austr. Or.).

Le nombre des Dattiers (110,858) et des arbres fruitiers (6,046) qui composent l'oasis peut donner une idée de son étendue, et l'on peut juger de l'importance de ses produits par l'impôt considérable que prélève l'administration ; car pour chaque pied d'arbre les indigènes ne paient pas moins de 40 centimes. Outre le Dattier (1), base des cultures sahariennes, les jardins des oasis de Biskra présentent plusieurs espèces d'arbres dont l'introduction est antérieure à l'occupation française. Nous nous bornerons ici à dresser la liste de ces arbres, et celle des plantes cultivées par les indigènes ou récemment introduites ; car nous avons donné ailleurs (2) des détails qui permettent de comparer les ressources agricoles de la région

(1) Voyez les *Notes sur la culture du Dattier dans les oasis des Ziban*, que nous avons publiées conjointement avec M. P. Jamin, *Bulletin de la Société Botanique de France*, II, 36.

(2) Voyez les *Notes sur les cultures des oasis des Ziban*, que nous avons publiées conjointement avec M. P. Jamin, *Bulletin de la Société Botanique de France*, II, 599.

saharienne avec celles des régions littorales et des hauts-plateaux dont nous avons parlé plus haut, et avec celle de la région montagneuse dont nous nous occuperons dans la suite de ce rapport.

Liste des arbres plantés dans les oasis de Biskra, antérieurement à l'occupation française.

Phœnix dactylifera.
Ficus Carica.
Olea Europæa.
Punica Granatum.
Citrus Aurantium.
Vitis vinifera.
Acacia Farnesiana.
Zizyphus Spina-Christi.
Ulmus campestris.
Cupressus sempervirens.

Liste des végétaux cultivés dans les oasis de Biskra, antérieurement à l'occupation française.

Hordeum vulgare.
Triticum durum.
Sorghum vulgare.
— cernuum.
Penicillaria spicata.
Allium Cepa.
Capsicum annuum.
Faba vulgaris.
Cucumis Citrullus, et autres espèces.
Cucurbita, diverses espèces et variétés.
Hibiscus esculentus.
Coriandrum sativum.
Cannabis sativa.
Nicotiana rustica.
Lawsonia inermis.

Le jardin d'acclimatation de Beni-Mora, bien que sa fondation soit toute récente (1852), a puissamment contribué aux progrès agricoles du pays, grâce au zèle et à l'activité de son directeur, M. P. Jamin. Ce jardin, heureusement situé pour l'instruction agricole des tribus, devrait être cependant, en raison de quelques conditions défavorables, moins un jardin d'acclimatation proprement dit qu'une pépinière où les plantes acquerraient le degré de rusticité nécessaire pour pouvoir être livrées, avec des chances de succès, aux indigènes, qui, d'ici à quelque temps du moins, ne sauront pas toujours leur donner les soins convenables. Les essais d'introduction de nouveaux végétaux doivent généralement être faits dans des terrains de choix où ces végétaux soient soustraits aux influences dangereuses qui peuvent les atteindre avant leur acclimatation complète. Or Beni-Mora, situé en dehors de l'oasis, planté d'un nombre insuffisant de Dattiers et dépourvu d'enceinte, est exposé par cela même à la violence des vents, contre lesquels les brise-vents, formés d'arbrisseaux plantés en ligne, ne sont

qu'une protection bien insuffisante. Dans des localités mieux abritées contre le siroco et le vent du nord, et où les irrigations peuvent être pratiquées avec des eaux douces, et non chargées de principes salins, on obtiendrait avec moins d'efforts de meilleurs résultats. Quelques hectares bien choisis dans la grande oasis de Biskra, ou mieux encore dans celles de Branis ou de Mchounech, qui présentent ces avantages, permettraient très probablement de réaliser des acclimatations de végétaux, qui, à Beni-Mora, n'ont pas donné jusqu'ici de résultats satisfaisants.

Liste des végétaux ligneux acclimatés à Beni-Mora (1).

Morus nigra.
— alba.
— alba *var.* multicaulis.
Populus alba.
Salix Babylonica.
— pedicellata.
†Populus pyramidalis.
Cupressus sempervirens.
Tamarix, diverses espèces du pays.
†Pistacia Atlantica.
Schinus Molle.
— terebinthifolius.
Sambucus nigra.
Elæagnus angustifolia.
†Latania rubra.
†Eugenia uniflora.
†Jambosa Pseudo-malaccensis.
†Sapindus Indica.
Cordia Myxa.
Nerium Oleander.
Melia Azedarach.
†Gleditschia triacanthos.
†Ficus elastica.
†Pircunia dioica.
†Robinia Pseudoacacia.
Celtis australis.
†Pinus Halepensis.
†Bambusa, diverses espèces.
Acacia Nilotica.
— Verek.
— Arabica.
— Lebbeck.
†Pyrus communis.
†Malus communis.
†Persica vulgaris.
†Eriobotrya Japonica.
Zizyphus vulgaris.
†Psidium pomiferum.
†— pyriferum.
Musa paradisiaca.

Liste des végétaux alimentaires acclimatés à Beni-Mora.

Triticum durum.
— sativum.
Secale Cereale.
Avena sativa.
Céréales diverses d'Abyssinie.
Panicum miliaceum.
Sorghum vulgare.
— cernuum.
Oryza sativa, diverses variétés.
Convolvulus Batatas.
†Solanum tuberosum.
†Pisum sativum.
†Phaseolus vulgaris.
†Ervum Lens.
Cajanus flavus.
Brassica oleracea, et diverses variétés.
Sinapis Chinensis Hort.

(1) Les végétaux dont le nom est précédé du signe (†), dans cette liste et dans les suivantes, sont ceux dont l'acclimatation n'est pas encore assurée ou n'a donné jusqu'ici que des résultats peu favorables.

Cynara Scolymus.
— Cardunculus.
Apium graveolens.
Asparagus officinalis.
Daucus Carota.
Raphanus sativus.
Tragopogon porrifolius.
Scorzonera Hispanica.
Brassica Napus.
Beta vulgaris *var.* rapacea.
Allium sativum.
— Porrum.
— Ascalonicum.
Cichorium Intybus.
Lactuca sativa.
— Endivia.
Valerianella olitoria.
— carinata.
— eriocarpa.
Nasturtium officinale.
Lepidium sativum.
Rumex Acetosa.
Atriplex hortensis.
Beta vulgaris *var.* Cicla.
Spinacia inermis.
Basella latifolia Hort.
Amarantus Chinensis Hort.
Petroselinum sativum.
Poterium dictyocarpum.
Chærophyllum sativum.
†Lycopersicum esculentum.
Capparis spinosa *var.* canescens.

Liste des plantes fourragères acclimatées à Beni-Mora.

Trigonella Fœnum-græcum.
†Medicago sativa.
Sinapis alba.
Lolium perenne.

Liste des plantes industrielles acclimatées à Beni-Mora.

Gossypium, diverses espèces et variétés.
Linum usitatissimum.
Cannabis sativa.
— Chinensis Hort.
Corchorus textilis Hort.
Arachis hypogæa.
Papaver somniferum.
Camelina sativa.
Sesamum Orientale.
Ricinus communis *var.*
†Elæis Guineensis.
Indigofera argentea.
— Anil.
Indigofera tinctoria.
Carthamus tinctorius.
Rubia tinctorum.
Crocus sativus.
†Saccharum officinarum.
Lippia citriodora.
Helianthus annuus.
Dipsacus fullonum.
Nicotiana Tabacum.
Opuntia coccinellifera.
Agave Americana.
Opuntia Ficus-Indica.
Aloe, plusieurs espèces.

Indépendamment des nombreux végétaux utiles déjà introduits dans les cultures de Beni-Mora, il nous resterait encore à mentionner les plantes d'ornement qui y sont acclimatées, et dont nous avons donné la liste dans nos notes sur les cultures des oasis des Ziban.

Il ne faut pas juger par l'état actuel des cultures des oasis, toutes prospères qu'elles sont, de l'avenir qui leur est réservé ; car les guerres continuelles que se livraient autrefois les tribus, et qui les

forçaient à porter plutôt leurs efforts sur la défense de leurs cultures que sur leur perfectionnement, ne permettaient pas les progrès qui pourront être facilement réalisés sous l'administration pacifique et la tutelle bienveillante de la France. Ceci n'est pas une simple hypothèse; car nous avons vu les tribus soumises des environs de Biskra et de l'Aurès, recevoir avec empressement les instructions qui leur sont données, au jardin d'acclimatation et dans les tournées agricoles du directeur de la pépinière, pour l'amélioration de leurs cultures et l'introduction de nouvelles espèces végétales. L'influence des chefs, dont le dévouement a été récemment prouvé d'une manière si frappante par l'admirable expédition de Ouargla, viendra utilement se joindre aux efforts éclairés de l'administration de notre belle colonie pour combattre l'esprit de routine, heureusement moins tenace chez les Sahariens que chez certains peuples que leur civilisation plus avancée devrait rendre moins rebelles à l'esprit du progrès.

Le sol des immenses plaines qui entourent Biskra est composé de terrains argilo-calcaires, ordinairement plus ou moins salés et quelquefois pierreux, ainsi que nous l'avons déjà signalé pour la plaine étendue du Col-de-Sfa à Biskra. Le sable pur et mouvant ne se rencontre, au contraire, aux environs immédiats de Biskra que sur quelques points circonscrits. A 6 kilomètres à peu près au sud-ouest de la ville, des rochers élevés sont entourés et couverts en partie de sable; ce massif est connu des indigènes sous le nom de Maouïa, et est désigné par les Européens sous celui de Montagne-de-sable. — Cette montagne est composée de deux chaînes de rochers parallèles se dirigeant de l'est à l'ouest, et séparées seulement par un ravin étroit où s'est accumulé un épais dépôt de sable. La plaine argileuse qui précède la montagne offre la plupart des espèces caractéristiques des plaines des environs de Biskra. Ainsi on y rencontre le *Neurada procumbens* appliqué sur le sol; le *Bubania Feei* et le *Limoniastrum Guyonianum* y croissent en grande abondance; les petites touffes fructifères et hygrométriques de l'*Anastatica Hierochuntica* n'y sont souvent fixées au sol que par l'extrémité de leur racine pivotante; çà et là s'observent l'*Atractylis flava* et le *Pennisetum dichotomum* qui n'y est pas

rare ; dans les ravins peu profonds dont la plaine est sillonnée, se rencontre le *Lonchophora Capiomontiana*. La zone sablonneuse à la base de la pente méridionale présente des touffes des : *Astragalus Gombo*, *Scrophularia deserti*, *Bubania Feei*, *Calligonum comosum*, *Euphorbia Guyoniana*, *Arthratherum pungens* et *Danthonia Forskalii*, entre lesquelles croissent les :

Malcolmia Ægyptiaca.
Hussonia Ægiceras.
Silene Nicæensis.
Argyrolobium uniflorum
Polycarpæa fragilis.
Centaurea polyacantha.
Catananche arenaria.
Asphodelus pendulinus.
Festuca divaricata *var*. Memphitica.
Arthratherum plumosum.
— obtusum.
Corynephorus articulatus.
Bromus tectorum, etc.

Sur la pente méridionale assez abrupte le sable ne se trouve qu'entre les anfractuosités des rochers ; aussi y observe-t-on des espèces rupestres mêlées aux plantes des sables, entre autres :

Rhus dioica.
Argyrolobium uniflorum.
Retama Duriæi.
Ononis angustissima.
Rhanterium adpressum.
Centaurea omphalotricha.
Antirrhinum ramosissimum.
Periploca angustifolia.
Bubania Feei.
Ephedra fragilis.
Pappophorum brachystachyum.
Andropogon laniger.
Digitaria commutata.
Arthratherum ciliatum.
Aristida Adscensionis.

Un peu au-dessous du sommet se rencontrent des débris de murailles, restes probablement de constructions romaines. A partir de ce point les rochers disparaissent sous une épaisse couche de sable, et sur cette pente mouvante croissent seulement l'*Arthratherum pungens*, de nombreuses touffes de *Cyperus conglomeratus* var., l'*Astragalus Gombo* et le *Calligonum comosum* dont les troncs tortueux sont presque enfouis dans le sable que dépassent seules les sommités équisétiformes de l'arbuste. Le point culminant est formé d'un sable tellement mobile qu'il exclut toute végétation.

Les environs de Biskra possèdent des sources assez abondantes ; nous nous bornerons à mentionner ici les plus importantes, la fontaine d'Aïn-Oumach et la Fontaine-chaude (1). La

(1) Nous devons à M. P. Jamin les renseignements que nous publions sur les sources intermittentes qui avoisinent la fontaine d'Aïn-Oumach.

fontaine d'Aïn-Oumach, à environ 10 kilomètres au sud-ouest de Biskra, jaillit d'un rocher de gypse compacte, et forme immédiatement un ruisseau qui, après un assez long trajet, va arroser l'oasis d'Oumach. L'eau de la fontaine est douce et n'a aucune odeur; sa température prise à la source est de 25 degres. Dans les marais que forme le ruisseau se rencontrent les *Arundo Phragmites* var., *Erianthus Ravennæ*, plusieurs *Juncus*, et autres plantes des lieux aquatiques. De nombreuses sources viennent se jeter dans le lit de ce cours d'eau, et il en est une, entre autres, qui présente un bassin de près de 3 mètres de diamètre, et où la profondeur de l'eau est d'environ 80 centimètres; la sonde rencontrant un fond de sable mouvant y pénètre jusqu'à une profondeur de 14 mètres. L'eau de cette source est douce et sans odeur, sa température est de 27 degrés. A des intervalles variables le sol tremble, et l'on entend un bruit souterrain; alors le sable du fond de la source est soulevé par une espèce de bouillonnement, et l'on voit le niveau de l'eau s'élever dans le bassin en même temps qu'un jet sous forme de colonne en occupe le centre et se termine en cône un peu au-dessus de la surface. Plusieurs des sources qui alimentent le ruisseau présentent des particularités semblables. — Aux environs de la fontaine d'Aïn-Oumach se rencontrent des sables mouvants et des terrains salés, où croissent des *Statice*, des *Phelipæa*, le *Limoniastrum Guyonianum* et le *Cynomorium coccineum*. — La Fontaine-chaude (Aïn-Sala'hin), à environ 6 kilomètres nord-ouest de Biskra, doit son nom à la température élevée de ses eaux (45 degrés). Ces eaux jaillissent d'un bassin circulaire situé sur la pente d'un monticule, dont le sol, par son aspect, sa dureté et ses aspérités, rappelle certains terrains volcaniques. Des mamelons, d'une hauteur de 10 à 15 mètres, avoisinent la fontaine, et leurs sommets sont généralement creusés d'excavations semblables à celles de petits volcans éteints et analogues au bassin de la fontaine elle-même. Les eaux de cette source exhalent une odeur d'hydrogène sulfuré; elles sont salines, et leur composition est à peu près la même que celle de la source voisine d'El-Outaïa (Hammam-Sid-el-Hadj) (1).

(1) Voyez, pour l'analyse des eaux de la Fontaine-chaude, Guyon, *Voyage aux Ziban*, p. 265.

Les eaux de la Fontaine-chaude vont se réunir dans un même ravin à celles d'une source voisine (Aïn-el-Djerâb), généralement connue sous le nom de Gouffre, pour aller se perdre au loin dans les terrains argileux de la plaine. De nombreuses sources d'eau salée se jettent dans ce ravin ; aux environs des fontaines le sol de la plaine est généralement salé, et l'on y rencontre le *Nitraria tridentata*, le *Limoniastrum Guyonianum*, des Salsolacées frutescentes, parmi lesquelles doivent être cités le *Sevada Schimperi*, qui n'avait encore été observé que sur le littoral de la Mer-rouge, et le *Traganum nudatum*, qui couronne généralement des tertres arrondis élevés de plus d'un mètre ; les terrains sablonneux présentent également un grand nombre d'espèces intéressantes ; on y observe les *Euphorbia Guyoniana*, *Cleome Arabica*, *Ammochloa subacaulis*, *Lotus pusillus*, *Arthratherum pungens*, *Senecio coronopifolius*, etc. Dans les terrains rocailleux croissent le *Bubania Feei*, qui y est très abondant, les *Echiochilon fruticosum*, *Oligomeris glaucescens*, *Pyrethrum fuscatum* et *trifurcatum*, *Gymnarrhena micrantha*, etc. Dans les marais situés près de la Fontaine-chaude se rencontrent le *Juncus maritimus* et le *Phragmites communis* var. Les bords de ces marais sont couverts de touffes de *Lygeum Spartum* mêlées à celles des *Statice pruinosa* et *cyrtostachya*, de l'*Halocnemum tetragonum*, et du *Frankenia thymifolia*. Dans les ravins qui avoisinent la source, on voit çà et là de magnifiques touffes de *Tamarix pauciovulata*.

Les seules oasis arrosées par l'Oued El-Abiad que nous ayons visitées, sont celles de Sidi-Okba et de Mchounech. La première ne diffère pas sensiblement, par ses cultures et sa végétation spontanée, de l'oasis de Biskra ; aussi nous bornerons-nous ici à signaler la bande étroite de sable mobile qui borde cette oasis à l'ouest, et dont nous ne retrouvons pas l'analogue pour les oasis des environs de Biskra. Notre course à Sidi-Okba avait eu surtout pour but la visite de la mosquée où sont conservés les restes vénérés de Sidi-Okba, l'un des premiers conquérants arabes du nord de l'Afrique. L'intérêt historique de cette mosquée a été trop bien indiqué (1) pour

(1) Guyon, *Voyage aux Ziban*, p. 180. — Jules Duval, *Tableau de l'Algérie*, p. 278.

que nous pensions devoir y insister ici. — L'oasis de Mchounech, située à l'entrée de la gorge qui donne passage à l'Oued El-Abiad, présente les caractères généraux des oasis de la partie saharienne de la vallée de l'Oued Abdi. Les rochers de la gorge dont nous venons de parler ont offert à M. Balansa l'*Oreobliton chenopodioides*, qui croît dans les fissures, et le *Fumaria longipes*, qui se rencontre dans les anfractuosités ombragées. Au pied des murs en pierre de l'oasis se rencontre le *Stachys Guyoniana*, que nous avons déjà observé à El-Kantara ; le *Moricandia suffruticosa* est très abondant dans l'oasis où il forme de véritables haies avec le *Lycium mediterraneum*.

Liste des plantes les plus intéressantes observées à Mchounech par M. Balansa.

*Fumaria longipes Coss. et DR.
*Moricandia suffruticosa (Brassica suffruticosa Desf.).
Ruta bracteosa DC.
Rhamnus lycioides L.
*Genista microcephala Coss. et DR.
Ononis Natrix L.
*Galium petræum Coss. et DR.
Centaurea alba L.
*Oreobliton chenopodioides Coss. et DR.
Parietaria Lusitanica L.

De Biskra à Saada, les plaines sont tout à fait analogues à celles des environs immédiats de Biskra ; elles n'en diffèrent que par un sol encore plus uniforme par sa composition et le nivellement de sa surface. La route qui conduit à Saada longe la rive droite de l'Oued Biskra. Après avoir traversé la grande oasis de Biskra, on arrive, au delà de l'oasis de Kora, à une vaste plaine où les cultures de céréales occupent une assez grande étendue ; ces céréales sont souvent coupées avant la maturité pour être données comme fourrage aux bestiaux ; la plaine est parfaitement unie, et son sol est aride et imprégné de sel ; des touffes de Salsolacées frutescentes s'y rencontrent çà et là. Près de Kora, on voit les restes d'un poste romain ; en se rapprochant de la rivière, on rencontre des touffes des *Tamarix Gallica*, *bounopæa* et *pauciovulata* ; dans quelques endroits le sel, dont le sol est imprégné, est en si grande abondance, qu'il exclut toute autre végétation. Après trois ou quatre heures de marche, on arrive au commencement de la forêt de Saada. — Cette vaste forêt, exclu-

sivement composée de *Tamarix*, s'étend parallèlement au cours de l'Oued Djedi, et son étendue de l'ouest à l'est a été reconnue sur une longueur d'environ 40 kilomètres; le *Tamarix Gallica* en constitue la principale essence, et y atteint souvent 8 à 10 mètres de hauteur; les troncs des plus gros de ces arbres présentent à leur base une circonférence de 1^{m},20 à 1^{m},50; les *Tamarix Balansœa* et *bounopœa* y sont beaucoup moins abondants. Un grand nombre de *Tamarix* ont été coupés et broutés par les bestiaux, et les nombreux rejets qui partent des souches constituent la broussaille presque impénétrable qui fait le fond de la forêt. La végétation herbacée de la forêt ne présente guère que des espèces françaises; le *Senebiera Coronopus* couvre de larges espaces sur les bords des ruisseaux où il croît souvent à l'exclusion de toute autre espèce; on y rencontre également les *Schismus calycinus*, *Spergularia media*, *Sonchus maritimus* et le *Mentha Pulegium*. Le sol marécageux de la forêt est constitué par des terrains d'alluvion apportés par les inondations hivernales des cours d'eau; au bord des nombreux ruisseaux qui sillonnent la forêt croissent le Laurier-Rose et l'*Inula viscosa*. — Une maison de commandement a été construite au sud de la forêt sur une éminence, et à peu de distance du confluent de l'Oued Biskra et de l'Oued Djedi, pour garantir des déprédations des Arabes cette forêt, ressource si précieuse pour le pays. — Au sud de l'Oued Djedi s'étend une immense plaine ondulée pierreuse et sablonneuse; elle présente un assez grand nombre des plantes caractéristiques de la flore de Biskra : les Salsolacées frutescentes, l'*Atriplex Halimus* surtout, y croissent en abondance, et y forment des touffes arrondies d'environ un demi-mètre de hauteur; aucun arbrisseau ne vient interrompre la monotonie de cette plaine; seulement on voit à de rares intervalles d'énormes touffes du *Zizyphus Lotus*, à l'abri desquelles croissent quelques plantes annuelles; on n'y rencontre aucune source. Dans les dépressions du sol, où l'eau peut séjourner pendant l'hiver, on observe les :

*Sisymbrium torulosum.
Trigonella anguina.
Astragalus annularis.
*Astragalus trimorphus.
*— biflorus.
*Microlonchus Durisei.

Cladanthus Arabicus.
*Anvillea radiata.
*Arnebia Vivianii.
Echinospermum Vahlianum.
*Marrubium deserti.

Les endroits sablonneux présentent les :

Matthiola livida.
Malcolmia Ægyptiaca.
— Africana.
Savignya Ægyptiaca.
Hussonia Ægiceras.
Retama Duriæi.
Ononis Sicula.
Lotus pusillus.
*Torilis leucotricha.
*Centaurea furfuracea.
*Megastoma pusillum.
*Nonnea phaneranthera.
Stipa tortilis.
Festuca divaricata *var.* Memphitica.

Dans les lieux rocailleux s'observent les :

Notoceras Canariense.
Argyrolobium uniflorum.
Astragalus cruciatus.
*Marrubium deserti.
Arthratherum plumosum.

Au voisinage du caravansérail ont été recueillis les :

Rapistrum Linnæanum.
Medicago apiculata.
Avena barbata.
— fatua *var.* glabrescens.

A l'ouest s'étend une plaine argilo-calcaire et sablonneuse sur quelques points ; on n'y voit d'autres arbustes que le *Zizyphus Lotus* qui croît dans le sable, et le *Rhus dioica* dans les terrains pierreux, la végétation y est très analogue à celle des environs de Biskra.

Pour compléter le tableau de la flore des environs de Biskra, nous croyons devoir faire précéder la liste des plantes observées dans la région saharienne de quelques détails sur la végétation arborescente : les environs immédiats de Biskra ne présentent pas de véritables arbres ; les arbrisseaux les plus élevés qu'on y rencontre appartiennent au genre *Tamarix*, et sont généralement loin d'offrir les proportions qu'ils atteignent dans la forêt de Saada ; ce sont les :

Tamarix Gallica L.
— Africana Poir.
*— Africana *var.* Saharæ J. Gay.
— Africana *var.* laxiflora J. Gay.
*— brachystylis J. Gay.
*Tamarix brachystylis *var.* sanguinea J. Gay.
*— bounopœa J. Gay.
*— Balansæa J. Gay.
*— pauciovulata J. Gay.

qui, avec le Laurier-Rose, ornent souvent les bords des sources et des ruisseaux ; dans les plaines, le *Nitraria tridentata* et le *Zizy-*

phus Lotus forment des touffes généralement orbiculaires et espacées ; dans les rochers ou sur les pentes rocailleuses croît le *Rhus dioica*, qui peut être employé pour la préparation du cuir et des outres, de la même manière que l'espèce voisine (*Rhus pentaphylla*), si généralement répandue dans la région littorale de la province d'Oran ; le *Periploca angustifolia* se rencontre aussi dans les mêmes lieux ; enfin le *Limoniastrum Guyonianum* forme des buissons peu élevés dans les plaines, et est surtout abondant sur les berges des ravins. — Nous avons cru devoir reporter à la suite de la même liste la relation de nos herborisations sur les bords et dans le lit de l'Oued Biskra, car les alluvions de ce cours d'eau présentent, groupées dans un espace restreint, des plantes de stations trop dissemblables pour pouvoir donner une idée exacte de la distribution des végétaux dans cette partie du Sahara.

Liste des plantes observées dans la région saharienne aux environs et au sud de Biskra (1).

Renonculacées.

ADONIS dentata Delile. — Terrains remués. (Tun. Trip. Æg. Or.).

RANUNCULUS Baudotii Godr.. — Saguia de l'oasis de Beni-Mora (Eur. marit.).

DELPHINIUM pubescens DC. — Pl. (Tun. Gall. austr.).

Fumariacées.

* FUMARIA longipes Coss. et DR. — Col-de-Sfa (Hénon).

Crucifères.

MATTHIOLA tristis R. Br. — Pl. (Hisp. Gall. austr. It. Græc.).
livida DC. — Sabl. Saada (Balansa). Megarin (Reboud). (Tun. Æg. Arab. Or.).
parviflora R. Br. — All. (Mar. Hisp. Can.).

* LONCHOPHORA Capiomontiana DR. — Rav. Dépr. Cot. All.

* NASTURTIUM coronopifolium DC. — Hum. All. Cot. Rav. (Tun.).

NOTOCERAS Canariense R. Br. — Cot. Pl. Biskra. Saada (Balansa). (Mar. Tun. Hisp. Æg. Can.).

SAVIGNYA Ægyptiaca DC. — Sabl. Saada (Balansa). (Æg. Afr. centr.).

FARSETIA Ægyptiaca Turr. — Cot. Pl. (Æg.).
linearis Decaisne. — Cot. Rav. Roch. (Arab. fel.).

ALYSSUM campestre L. — Pl. Terrains remués. (Eur. austr.).
Libycum (Koniga Lybica R. Br.). — Pl. Sabl. Biskra. Saada (Balansa). (Tun. Trip. Hisp. austr. Arab. Or. Can.).
maritimum Lmk. — Cot. (Med.).

CLYPEOLA Jonthlaspi L. — Pl. Roch. (Eur. austr. Or.).

CAPSELLA procumbens Fries (Hutchinsia procumbens DC.). — Hum. Sal. (Eur. austr. Med.).

HUTCHINSIA petræa R. Br. — Hum. (Eur. centr. austr.).

IBERIS pectinata Boiss. — Terrains meubles. (Hisp. Or.).

ANASTATICA Hierochuntica L. — Pl. (Æg. Palæst.).

* CORDYLOCARPUS muricatus Desf. — All.

MALCOLMIA Africana R. Br. — All. (Hisp. Gall. austr. Cauc.).

(1) Pour plus de brièveté, nous avons dans cette liste désigné les stations des espèces par les abréviations suivantes : *All.*, alluvion, c'est-à-dire terrains déposés par les eaux ou qui sont inondés pendant la saison des pluies. — *Cot.*, coteaux ou ondulations du sol très arides, ne présentant généralement qu'un très petit nombre de plantes annuelles, et des touffes espacées de plantes vivaces. — *Dépr.*, dépressions du sol, ordinairement argileuses et souvent salées, où l'eau séjourne pendant plus ou moins longtemps dans la saison des pluies. — *Hum.*, lieux humides, bords des eaux. — *Pl.*, plaine, désignation générale dans laquelle nous avons compris les terrains plats argilo-calcaires et souvent salés, qui constituent la plus grande partie du Sahara aux environs de Biskra. — *Rav.*, ravins, ordinairement profonds, creusés par les ruisseaux, et à sec pendant la plus grande partie de l'année. — *Roch.*, rochers. — *Sabl.*, sables. — *Sal.*, terrains salés.

Malcolmia Ægyptiaca Spreng. — Sabl. Montagne-de-sable. Megarin (Reboud). (Æg.).
parviflora DC. — All. (Med. occ.).
Sisymbrium runcinatum Lagasc.—Dépr. All. (Hisp.).
*cinereum Desf. — Cot. Dépr. Biskra. Megarin (Reboud). (Tun.).
*torulosum Desf.—Dépr. Biskra. Saada (Balansa). (Tun.).
Erysimum strictum Fl. Wett. *var.* micranthum J. Gay. —Alluvions de l'Oued Biskra. (Hisp.).
Senebiera Coronopus Poir.—Hum. Forêt de Saada (*tr. ab.*). (Eur. As.).
Hussonia Ægiceras (H. uncata Boiss.).—Sabl. All. Biskra; Saada (Balansa). Sables entre l'Oued R'ir et l'Oued Souf (Reboud). (Tun. Syr. Arab.).
Sinapis geniculata Desf. — All. (Tun. Syr.).
Moricandia arvensis DC.— Cot. Pl. All. (Tun. Med. austr.).
*suffruticosa Coss. et DR. (Brassica suffruticosa Desf.). — All. Dépr. Rav. Cot. (Tun.).
teretifolia DC. — Dépr. Rav. Cot. (Tun. Æg. Arab.).
*****Henophyton** deserti Coss. et DR. (Henonia deserti Coss. et DR. olim). — Env. de Tuggurt près Zioua (Hénon). Entre Guerrara et Tuggurt (Reboud).
Diplotaxis pendula DC. — Rav. All. Cot. (Tun. Hisp. Æg.).
virgata DC. — All. Pl. (Tun. Hisp.).
muralis DC.—Ouled Djellal (Hénon). (Tun. Eur.).
*****Erucastrum** obtusangulum Rchb. *var.* exauriculatum. — All.
Eruca sativa Lmk. (E. stenocarpa Boiss. et Reut.). — Pl. Cot. All. (Eur. centr. et austr. Or.).
Carrichtera Vellæ DC. — Pl. Cot. (Tun. Med. austr. Or.).
*****Muricaria** prostrata Desv.— Ouled Djellal (Hénon). (Tun.).
*****Enarthrocarpus** clavatus Delil. in Godr. *Fl. Juv.* — Ouled Djellal (Hénon). (Tun.).

Capparidées.

Cleome Arabica L.— Rav. All. (Tun. Æg. Arab.).
Capparis spinosa L. *var.* canescens.—Roch. (Med. austr.).

Cistinées.

Helianthemum papillare Boiss. — Pl. (Tun. Hisp.).
Ægyptiacum Mill. — Pl. (Med. austr. Or.).
sessiliflorum Pers. — Pl. Cot. Entre Megarin et l'Oued Souf (Reboud). (Tun Sic. Æg. Arab.).
ellipticum Pers. — Cot. (Tun. Æg. Pers.).
Cahiricum Delile. — Cot. (Tun. Æg.).
lævipes Pers. — All. (Med.).
pilosum Pers. — All. Rav. (Tun. Med.).

Résédacées.

Reseda eremophila Boiss. — Dépr. All. (Tun. Æg. Arab.).
Phyteuma L. — All. (Eur. centr. austr. Azor.).
Arabica Boiss. — Sabl. (Tun. Æg. Arab.).
Reseda lutea L. — Roch. Cot. All. (Eur. centr. austr.).
Aucheri Boiss. (R. atriplicifolia J. Gay olim). — Cot. All. (Mesop. Pers.).
Oligomeris glaucescens Camb. (Reseda subulata Delile). — Cot. Fontaine-chaude (Balansa). (Hisp. austr. Arab. petr. Æg. Can.)

Frankéniacées.

Frankenia pulverulenta L. — Pl. (Tun. Eur. austr. Or. Can.).
lævis L. — Pl. Dépr. Sal. (Tun. Eur. occ. austr. Cauc. Can.).
thymifolia Desf. — Sal. Fontaine-chaude. (Tun. Hisp.).
corymbosa Desf. — Pl. Dépr. Sal. (Tun. Hisp. Æg.).

Caryophyllées.

*****Gypsophila** compressa Desf. — Pl. (Tun.).
Dianthus serrulatus Desf. — Pl. (Tun. Lus. Hisp.).
Silene tridentata Desf.— Pl. All. (Tun. Hisp. Can.).
villosa Forsk.? — Ouled Djellal (Hénon). (Mar. Hisp. austr.? Lus.? Æg.).
Nicæensis All. — Sabl. (Tun. Med.).
Spergularia media Pers. — Hum. (Tun. Eur. occ. austr.).
diandra Heldr. (Alsine diandra Guss.). — Hum. (Tun. Hisp. It.).

Linées.

Linum strictum L. — All. (Tun. Eur. austr. Or.).

Malvacées.

Malva Ægyptiaca L.—Pl. (Tun. Hisp. Æg. Cauc.).
sylvestris L. *var.* dasycarpa.—Oasis. (Eur. austr.).
Althæa Ludwigii L. — Pl. All. (Sic. Æg.).

Hypéricinées.

Hypericum tomentosum L.—Hum. (Tun. Med. Or.).

Géraniacées.

Erodium laciniatum Cav. — All. (Tun. Med. Æg. Can.).
hirtum Willd. — Cot. Sabl. (Tun. Æg.).
Ciconium Willd.— Pl. All. (Tun. Eur. austr.).
Cicutarium L'Hérit. — Pl. (Eur. Or.).
malachoides Willd. — All. Pl. (Tun. Med. Can.).
glaucophyllum Ait. — Pl. Cot. Biskra. El-Ouar (Hénon). (Tun. Æg.).
guttatum Willd. — All. Sabl. (Hisp. Cauc.).

Zygophyllées.

Tribulus terrestris L.— Pl. (Gall. occ. Eur. austr. Or. Seneg.).
Fagonia Sinaica Boiss.? — Cot. (Tun. Arab.?).
glutinosa Delil.— Cot. Rav. Sabl. (Æg. Arab.).
latifolia Delil. — Cot. (Æg.).
*****Zygophyllum** cornutum Coss.—Rav. All. Sabl. Sal.

Rutacées.

Haplophyllum tuberculatum Adr. Juss. — Pl. All. (Tun. Æg. Nub.).
Peganum Harmala L. — Pl. (Tun. Med. austr. Or.).

Rhamnées.

ZIZYPHUS Lotus L. — Pl. Cot. (Tun. Hisp. Sic.).

Térébinthacées.

RHUS dioica Willd. (R. oxyacanthoides Dum. Cours.). — Cot. Roch. (Tun. Mar. Sic. Syr. Can.?).

PISTACIA Atlantica Desf. — Oued Retem (Hénon). Can. Or.).

Légumineuses.

RETAMA Durisei Spach *var.* phæocalyx Webb. — Sabl. All. (Tun. Syr.).

ARGYROLOBIUM uniflorum Jaub. et Spach. — Montagne-de-Sable. (Tun. Syr. Arab.).

ONONIS angustissima Lmk. — Roch. Rav. Cot. (Tun. Can.).

Natrix L. — Cot. (Eur.).

Sicula Guss. — Pl. Saada (Balansa). El-Ouar (Hénon). (Tun. Hisp. Sic. Arab.).

serrata Forsk. — Sabl. All. (Tun. Æg. Or. Can.).

* ANTHYLLIS tragacanthoides Desf. — Pl. Cot. (Tun.).

sericea Lagasc. — Coteaux calcaires près de l'Oued Retem, env. de Tuggurt (Hénon). Bildet-Hameur (Reboud). (Hisp. austr.).

* MEDICAGO secundiflora DR. — All. (Tun.).

littoralis Rohde. — Pl. Sabl. (Tun. Med.).

tribuloides Lmk. — All. (Tun. Med.).

laciniata All. — Cot. All. (Tun. Eur. austr.).

TRIGONELLA anguina Delile. — All. Dépr. Cot. (Tun. Æg.).

Ægyptiaca Poir. (T. microcarpa Fresen.). — All. Dépr. Cot. (Tun. Æg. Can.).

Monspeliaca L. — All. Pl. (Gall. Eur. austr. Or.).

polycerata L. — All. (Gall. austr. Hisp. Tauri.).

LOTUS pusillus Viv. — Sabl. (Tun. Trip. Sic. It. Or.).

major Scop. — All. Dépr. (Eur. bor. centr. Med. occ.).

LEOBORDEA lotoides Delile. — Cot. Dépr. Col-de-Sfa (Balansa). (Æg. Arab.).

* ASTRAGALUS tenuifolius Desf. — Pl. All. (Tun.).

cruciatus Link. — All. Sabl. (Tun. Hisp. Æg. Canc.).

Stella Gouan. — All. Sabl. (Gall. austr. Med. occ.).

canaliculatus Willd. (A. scorpioides Pourr.). — Pl. All. (Hisp.).

annularis Forsk. — Pl. Dépr. Saada (Balansa). (Æg.).

* biflorus Viv. — Pl. Sabl. Dépr. Saada (Balansa). (Tun. Cyr.).

* trimorphus Viv.? — Sabl. Dépr. Saada (Balansa). (Cyr.).

corrugatus Bert. *var.* — Pl. (Balansa). (Tun. Mesop.? Æg.).

hamosus L. — Pl. All. (Tun. Med. Or.).

*geniculatus Desf. — All.

*Gombo Coss. et DR. — Sabl. (Tun.).

SCORPIURUS sulcata L. — Pl. All. (Tun. Med. Can.).

HIPPOCREPIS bicontorta Lois. — Cot. All. (Tun. Æg. Arab.).

ciliata Willd. — (Tun. Med.).

HEDYSARUM spinosissimum L. — All. (Tun. Med.).

capitatum Desf. — All. (Tun. Med. occ.).

*carnosum Desf. — All. Dépr. Hum. Cot.

* EBENUS pinnata Desf. — All. (Tun.).

Rosacées.

NEURADA procumbens L. — Sabl. Cot. (Tun. Æg. Arab. Seneg.).

Lythrariées.

LYTHRUM hyssopifolia L. — Hum. All. (Eur. Am. Nov. Holl.).

Tamariscinées.

TAMARIX Gallica L. — Hum. Bords des eaux. (Eur. occ. austr. Or.).

Africana Poir. — *Id.* (Tun. Med. Or.).

— *var.* Saharæ J. Gay. — *Id.*

— *var.* laxiflora J. Gay. — *Id.*

*brachystylis J. Gay. — *Id.*

— *var.* sanguinea J. Gay. — *Id.*

*bounopœa J. Gay. — *Id.*

*Balansæ J. Gay — *Id.* Biskra; Saada (Balansa).

*pauciovulata J. Gay. — *Id.*

Cucurbitacées.

CUCUMIS Colocynthis L. — Pl. Rav. (Tun. Hisp. austr. Æg. Syr.).

Paronychiées.

SCLEROCEPHALUS Arabicus Boiss. — Cot. All. (Arab.).

TELEPHIUM Imperati L. — Alluvions de l'Oued Biskra. (Eur. austr. Or.).

HERNIARIA fruticosa L. — Pl. Cot. (Tun. Hisp. Can.).

GYMNOCARPUS decandrus Forsk. — Cot. All. (Tun. Æg. Can.).

* PARONYCHIA Cossoniana J. Gay. — Rav. All. (Tun.).

nivea DC. — Cot. Pl. (Tun. Med. Or.).

POLYCARPÆA fragilis Delile. — Sabl. Montagne-de-sable (Balansa). (Æg.).

LŒFLINGIA Hispanica L. — All. (Med. occ. austr. Tun.).

PTERANTHUS echinatus Desf. — All. (Tun. Æg. Arab. Cypr. Canc.).

Ficoïdées.

MESEMBRYANTHEMUM nodiflorum L. — Sal. (Tun. Med. austr.).

AIZOON Canariense L. — Oued Djedi (Hénon). (Tun. Æg. Can.).

Hispanicum L. — Sal. (Tun. Hisp. Can.).

* REAUMURIA stenophylla Jaub. et Spach. — Cot. Roch. (Tun.).

NITRARIA tridentata Desf. — Pl. Rav. Cot. (Tun. Æg.).

Ombellifères.

ERYNGIUM ilicifolium Lmk. — Pl. Cot. (Tun. Mar. Hisp.

HELOSCIADIUM nodiflorum Koch.—Eaux (Eur. centr. austr.).
AMMI Visnaga Lmk. — Pl. (Tun. Med. Or.).
BUPLEVRUM semicompositum L.—Pl. (Tun. Med.).
*DEVERRA chlorantha Coss. et DR. — Cot. Roch. (Tun.).
*scoparia Coss. et DR. — Cot. Roch. (Tun.).
*FERULA Vesceritensis Coss. et DR. (F. Tingitana var.?). — Pl.
ORLAYA maritima Koch. — Sabl. All. (Tun. Med.).
DAUCUS pubescens Koch. — Sabl. All. (Tun. Æg.).
*glaberrimus Desf. — Oasis (Tun.).
*TORILIS leucotricha Coss. et DR. — Sabl. Saada (Balansa).
SCANDIX australis L. — Pl. (Med. Or.).

Rubiacées.

GALIUM setaceum Lmk.—All. Rav. (Tun. Med. Or.).
CALLIPELTIS Cucullaria Stev. — All. Rav. (Tun. Hisp. Or.).

Dipsacées.

SCABIOSA Monspeliensis L. — Pl. Cot. (Tun. Med. occ.).

Composées (Cynarocéphales).

CALENDULA Crista-Galli Viv. — All. (Tun. Trip. Hisp.).
*ECHINOPS spinosus L. — Pl. All. (Tun.).
*CARLINA involucrata Desf. — Cot. (Tun.).
ATRACTYLIS cancellata L.—Pl. All. Cot. (Tun. Med.).
prolifera Boiss. — R. Pl. Cot. (Tun. Arab.).
*microcephala Coss. et DR. — Pl. Cot. (Tun.).
flava Desf. — Pl. (Tun. Æg.).
*AMBERBOA crupinoides DC.— Cot. All. (Tun. Cyr.).
Lippii DC. — All. (Tun. Hisp. austr. Æg. Arab. Can.).
*MICROLONCHUS Duriæi Spach. — Pl. Biskra. Saada (Balansa). (Tun.).
CENTAUREA Parlatoris Heldr. — Cot. Rav. (Sic. Græc.).
sulphurea Willd. — Rav. (Hisp. austr. Sic.?).
Calcitrapa L. — Pl. (Eur. Or.).
polyacantha Willd. — Sabl. (Tun. Mar. Lus. Hisp.).
*microcarpa Coss. et DR. — All. Dépr.
*furfuracea Coss. et DR. — Sabl. Saada (Balansa). (Tun.).
*omphalotricha Coss. et DR. — Cot. Rav. All.
*omphalodes Coss. et DR. — R. Cot. (Balansa).
KENTROPHYLLUM lanatum DC. — All. (Eur.).
*SILYBUM eburneum Coss. et DR. — Pl. (Tun.).
ONOPORDON ambiguum Fresen. — Pl. All. (Tun. Arab.).
CARDUUS confertus Moris var. — Pl. All. (Tun. Med. austr.).
pycnocephalus L. — Pl. (Eur. occ. austr. Or.).

Composées (Corymbifères).

GYMNARRHENA micrantha Desf. — Cot. (Balansa). (Tun. Pers.).
GYMNARRHENA micrantha Desf. var. Balansæ (G. Balansæ Coss. et DR. olim). — Cot.
*NOLLETIA chrysocomoides Cass. (Conyza pulicarioides Coss. et DR. olim.). — Rav. All. Biskra. Megarin (Reboud). (Tun.).
PHAGNALON saxatile Cass. — Cot. (Tun. Med. austr. Can.).
purpurascens Sch. Bip. — Zaatcha (Felix Puel). (Can.).
EVAX pygmæa Pers. — Pl. All. (Med. Or.).
MICROPUS supinus L. — Pl. All. (Tun. Med. Or.).
bombycinus Lagasc.— Id. (Med. Or.).
*RHANTERIUM adpressum Coss. et DR. — Cot. Roch. All. Biskra. Oued Souf. Oued R'ir (Reboud).
INULA crithmoides DC. — Hum. Biskra. Megarin (Reboud). (Eur. occ. austr. Or.).
viscosa Ait. — All. (Med. Or. Can.).
*FRANCŒURIA laciniata Coss. et DR. — All. (Tun.).
PULICARIA Arabica Cass.—Hum. Saguia. All. (Tun. Hisp. Græc. Or.).
ASTERISCUS aquaticus DC.—Hum. (Tun. Med. Can.).
pygmæus Coss. et DR. (A. aquaticus DC. var. pygmæus). — Hum. Cot. (Tun. Or.).
PALLENIS spinosa Cass. var.—Pl. (Tun. Eur. austr. Or. Can.).
*ANVILLEA radiata Coss. et DR.—All. Biskra. Plaine de Saada (Balansa).
CYRTOLEPIS Alexandrina DC.—Alluvions de l'Oued Biskra (Balansa). (Tun. Æg.).
CLADANTHUS Arabicus Cass.—All. Dépr. Cot. (Tun. Hisp. austr. Æg.).
*PYRETHRUM fuscatum Willd. — Cot. All. (Tun.).
*trifurcatum Willd. — Cot. All. (Tun.).
CHAMOMILLA aurea J. Gay (Cotula aurea L.).— All. Dépr. (Tun. Hisp. Æg. Or.).
— *var. papposa. — Id.
ARTEMISIA campestris L. var.—Pl. All. (Eur. Or.).
Herba-alba Asso. — Pl. All. (Tun. Hisp. Æg. Can.).
TANACETUM cinereum DC. (Cotula cinerea Delile).— Alluvions de l'Oued Biskra (Hénon). Mégarin (Reboud). (Æg. Arab.).
*CLAMYDOPHORA pubescens Coss. et DR. (Cotula pubescens Desf.).— All. Dépr. (Tun.).
LASIOPOGON muscoides DC. — R. Cot. Biskra (Balansa). Col-de-Sfa (Hénon). (Tun. Hisp. Or.).
FILAGO Jussiæi Coss. et Germ. — Pl. Moissons. (Eur. centr. austr.).
— var. prostrata. — Id. (Med.).
IFLOGA Fontanesii Cass. — Sabl. All. (Tun. Hisp. Æg. Syr. Arab. Ind. Can.).
SENECIO Decaisnei DC. — Coteaux à l'est du Col-de-Sfa (Balansa). (Syr. Arab. Can.).
coronopifolius Desf. — All. Dépr. Biskra. Mégarin (Reboud). (Tun. Æg. Can.).

Composées (Chicoracées).

SCOLYMUS maculatus L. — All. (Tun. Med. Or.).
Hispanicus L.—All. (Tun. Eur. occ. austr. Can.).
grandiflorus Desf. — All. (Tun. Med. austr.).

KŒLPINIA linearis Pall. — Cot. Pl. All. (Tun. Ross. austr. Or.).

* CATANANCHE arenaria Coss. et DR. — Cot. Sabl. Biskra (Jamin). (Tun.).

CICHORIUM divaricatum Schousb. — Pl. All. (Tun. Med.).

HYPOCHÆRIS arachnoidea Poir. — Sabl. (Eur. austr.).

Neapolitana Ten. — All. (Tun. Eur. austr.).

* KALBFUSSIA Salzmanni Schultz Bip. — Pl. All. (Tun.).

PODOSPERMUM laciniatum DC. var. intermedium. — Pl. (Med.).

SCORZONERA undulata Vahl. — Pl. Cot. (Tun. It. Sic. Græc. Arab.).

SPITZELIA lyrata Schultz Bip. — All. (Tun. Æg.).

HELMINTHIA echioides L. — All. (Eur. centr. austr.).

LOMATOLEPIS glomerata Cass. — All. Dépr. (Balansa). (Æg. Arab.).

PICRIDIUM Tingitanum Desf. — All. (Tun. Med. austr. Or.).

ZOLLIKOFERIA resedifolia Coss. (Sonchus chondrilloides Desf.). — All. Dépr. Biskra. Oued Souf. O. R'ir (Reboud). (Tun. Hisp. Sic.).

Candolleana (Sonchus Candolleanus Jaub. et Spach). — All. (Æg. Arab. Pers.).

*angustifolia Coss. et DR. (Sonchus angustifolius Desf.! — S. Lybicus Spach ap. Balansa exsicc.). — Cot. All. (Tun.).

SONCHUS tenerrimus L. — Pl. Cot. (Tun. Med.).

divaricatus Desf. — All. Pl. (Tun. Æg. Arab. Can.).

maritimus L. — All. (Tun. Eur. occ. austr.).

*querrifolius Desf. — All. Rav. Cot. Oued Biskra. El-Outaïa. (Tun.).

spinosus DC. — Roch. (Hisp. Arab. Pers. Can.).

ANDRYALA tenuifolia DC. — All. (Tun. Med.).

Ragusina L. — Cot. Rav. Col-de-Sfa. (Med.).

Primulacées.

CORIS Monspeliensis L. — All. (Tun. Med. Æg.).

Apocynées.

NERIUM Oleander L. — All. (Tun. Med. Or.).

Asclépiadées.

PERIPLOCA angustifolia Labill. — Roch. Cot. (Tun. Hisp. Sic. Syr.).

DÆMIA cordata R. Br. — Pl. Cot. All. (Æg. Arab.).

Convolvulacées.

CONVOLVULUS lineatus L. — All. (Tun. Eur. austr. Or.).

CRESSA Cretica L. — Dépr. All. Biskra. Blidet-Hameur (Reboud). (Tun. Med. Or. Can.).

Borraginées.

HELIOTROPIUM Europæum L. — Pl. (Tun. Eur. As.).

supinum L. — Pl. All. (Tun. Med. Or.).

undulatum Vahl. — Pl. Rav. All. (Tun. Æg. Seneg.).

* ECHIUM humile Desf. — Pl. Cot. (Tun.).

ECHIUM maritimum Willd. — Oued Retem (Hénon). (Tun. Med. austr.).

ECHIOCHILON fruticosum Desf. — Roch. Cot. Pl. (Tun. Syr. Æg. Arab.).

NONNEA micrantha Boiss. et Reut. — Pl. (Hisp.).

*phaneranthera Viv. — Cot. (Tun. Trip. Mar.?).

ANCHUSA hispida Forsk. — Cot. All. (Tun. Syr. Æg. Arab.).

LITHOSPERMUM Apulum L. — Pl. (Tun. Eur. austr. Or.).

callosum Vahl. — Pl. Oued R'ir (Hénon). Oued Souf (Reboud). (Æg. Arab.).

* ARNEBIA Vivianii Coss. et DR. — Pl. Dépr. (Tun. Trip.).

ECHINOSPERMUM Vahlianum Lehm. — Pl. Cot. (Tun. Ross. austr. Cauc. Æg. Arab.).

* MEGASTOMA pusillum Coss. et DR. — Sabl. Biskra. Saada (Balansa).

Solanées.

LYCIUM mediterraneum Dun. — Rav. Cot. (Tun. Hisp.? Græc. Syr.).

Scrophularinées.

VERBASCUM sinuatum L. — All. (Tun. Med. Or.).

CELSIA laciniata Poir. — Cot. All. (Tun. Hisp.).

* LINARIA scariosa Desf. — All. de l'Oued Biskra (Hénon). (Tun.).

*fruticosa Desf. — Pl. Cot. Roch. (Tun.).

laxiflora Desf. — Pl. Cot. (Tun. Hisp. austr.).

* ANTIRRHINUM ramosissimum Coss. et DR. — R. Cot. Rav. All. Montagne-de-sable (Jamin). Oued Biskra.

SCROPHULARIA deserti Delil. — Cot. Sabl. Montagne-de-sable (Jamin). (Syr. Æg.).

Orobanchées.

PHELIPÆA lavandulacea Schultz. — All. (Trip. Hisp. Sic. Gall. austr.? Græc.?).

Schultzii Walp. (P. trichocalyx Webb; Orobanche Schultzii Mut.). — All. (Tun. Hisp. Sic. Can.).

Muteli Schultz (Orobanche Muteli Schultz). — Id. (Tun. Med. Æg. Arab.).

Ægyptiaca Walp. (O. Delilei Decaisne). — Pl. (Tun. Græc. Syr. Æg.).

lutea Desf. — All. Sal. (Hisp. austr. Arab.).

*violacea Desf. — All. Sal. (Tun. Trip.).

Verbénacées.

VERBENA supina L. — Dépr. All. (Tun. Med. austr. Æg. Can.).

Labiées.

LAVANDULA multifida L. — Cot. (Tun. Hisp. Lus. It.).

THYMUS hirtus Willd. — Pl. (Tun. Hisp.).

SALVIA lanigera Desf. — All. Roch. Pl. (Tun. Med. austr. Or.).

*Jaminiana de Noé. — All. Rav. (Jamin).

Ægyptiaca L. — Cot. Pl. (Tun. Æg. Or. Pers. Can.).

MARRUBIUM Alysson L. — Pl. (Tun. Hisp. Sard. It. Or.).
*deserti de Noé — All. Dépr. Rav. Cot. Biskra (Jamin). Saada (Balansa). Oued Ittel (Hénon). (Tun.).
TEUCRIUM Polium — Pl. (Tun. Med. Or.).

Globulariées.

GLOBULARIA Alypum L. — Cot. (Tun. Eur. austr. Mad. Or.).

Plumbaginées.

STATICE Thouini Viv. — Dépr. All. (Tun. Hisp. Æg. Arab. Can.).
*Bonduellii Lestib. — All. Cot. (Tun.).
globulariæfolia Desf. — Sal. Hum. (Gall. austr. Sard. Illyr.).
*cyrtostachya de Girard. — Id. (Tun.).
pruinosa L. — Hum. Sal. Fontaine-chaude (Jamin). (Tun. Syr. Æg. Arab.).
echioides L. — Dépr. All. (Tun. Med.).
*LIMONIASTRUM Guyonianum DR. — Rav. Sal. Cot. Biskra. Tuggurt (Reboud). (Tun.).
*BUBANIA Feei de Girard. — Pl. Sabl. All. Biskra. Zaatcha (Felix Puel).

Plantaginées.

PLANTAGO albicans L. — Pl. Rav. (Tun. Med.).
*Syrtica Viv. — Pl. All. (Tun. Trip.).
ovata Forsk. — Pl. All. Sabl. (Tun. Hisp. Æg. Arab. Pers. Ind.).
ciliata Desf. — Pl. All. (Tun. Æg. Arab.).
Lagopus L. — Pl. All. (Tun. Med. Or.).
amplexicaulis Cav. — All. (Tun. Hisp. Græc. Or. Can.).
Coronopus L. — Pl. Sabl. All. (Tun. Eur. Can.).
Psyllium L. — Pl. Cot. (Tun. Med. Or. Can.).

Salsolacées.

BETA vulgaris L. *var.* macrocarpa. — Sal. (Tun. Eur. austr.).
BLITUM virgatum L. *var.* minus. — Pl. (Tun. Eur. austr. Or.).
ATRIPLEX parvifolia Lowe (A. Mauritanica Boiss. et Reut.). — Pl. All. (Tun. Æg. Can.).
Halimus L. — Pl. Sal. (Eur. occ. austr. Or.).
OBIONE coriacea Moq.-Tand. (Atriplex coriacea Forsk.) — R. Pl. (Æg.).
ECHINOPSILON muricatus Moq.-Tand. (Cornulaca muricata Delile). — Pl. Sabl. Biskra. Oued Souf; Megarin; Tuggurt (Reboud). (Tun. Æg. Arab.).
HALOCNEMUM strobilaceum M. Bieb. — Sal. (Tun. Sard. Æg.).
ARTHROCNEMUM fruticosum Moq.-Tand. — Sal. (Tun. Eur. austr. Or. Seneg.).
SUÆDA vermiculata Forsk. — Sal. (Med. austr. Ind. Can.).
fruticosa Forsk. — Sal. (Tun. Eur. occ. austr. Or. Can. Seneg.).
— *var.* brevifolia. — Sal. (Hisp. Æg.).
TRAGANUM nudatum Delile. — Cot. All. Rav. (Æg. Arab.).
CAROXYLON articulatum Moq.-Tand. — Pl. Cot (Tun. Hisp. Æg.).
tetragonum Moq.-Tand. — Sal. Biskra. Saada Tuggurt (Prax). (Tun. Æg.).
SALSOLA tetrandra Forsk. — Sal. (Æg.).
vermiculata L. — Pl. Cot. (Tun. Hisp. Sard. Sic. Græc. Cauc. Or.).
SEVADA Schimperi Moq.-Tand. — R. R. Cot. Fontaine-chaude (Balansa). (Arab.).
ANABASIS articulata Moq.-Tand. — Pl. Sal. Biskra. Saada. Tuggurt (Prax). (Hisp. Æg. Arab.).
HALOGETON sativus Moq.-Tand. — R. Sal. (Hisp. austr. Sib.).
CORNULACA monacantha Delil. — Tuggurt (Prax.). (Æg.).

Amarantacées.

ÆRVA Javanica Juss. — Cot. Chetma (Balansa). (Æg. Nub. Abyss. Seneg. Jav. Can.).

Polygonées.

POLYGONUM equisetiforme Sibth. et Sm. — Pl. (Tun. Med. austr. Syr. Æg.).
CALLIGONUM comosum L'Hérit. — Sabl. Montagne-de-sable (Balansa). (Æg. Arab.).
EMEX spinosa Campd. — All. Hum. (Tun. Med. austr.).
RUMEX roseus Campd. — Hum. All. Dépr. (Tun. Or. Æg.).
vesicarius L. — Id. (Tun. Or. Æg. Arab.).

Daphnoïdées.

PASSERINA hirsuta L. — Pl. (Tun. Med. Or.).
*microphylla Coss. et DR. — Pl. All. (Tun.).

Euphorbiacées.

EUPHORBIA Chamæsyce L. — Dépr. (Tun. Eur. austr. Or.).
cornuta Pers. — Pl. All (Tun. Æg.).
*calyptrata Coss. et Dr. (sp. nov.? E. cornutæ affinis). — All.
*Guyoniana Boiss. et Reut. — Sabl.
falcata L. — All. (Eur. centr. austr.).
*glebulosa Coss. et DR. — Pl. Rav. All. (Tun.).
ANDRACHNE telephioides L. — Cot. (Med. austr. Or.).
CROZOPHORA verbascifolia Adr. Juss. — Pl. All. (Tun. Hisp. austr. Or.).

Urticées.

FORSKALEA tenacissima L. — Pl. All. (Hisp. Æg. Ind.).

Balanophorées.

CYNOMORIUM coccineum L. — Sal. (Hisp. austr. Sic. Melit. Cret. Æg. Can.).

Conifères.

EPHEDRA fragilis Desf. — Cot. Roch. (Med. austr. Æg. Arab.).

Potamées.

RUPPIA rostellata Koch.—Eaux salées (Eur.).

ZANNICHELLIA macrostemon J. Gay. — Ruisseaux, fontaines. (Eur.).

Liliacées.

GAGEA reticulata Rœm et Sch. — Cot. (Tun. Cauc. Tauri. Syr.).

UROPETALUM serotinum Ker. — Cot. (Tun. Med. occ. Can.).

ALLIUM pallens L. — Pl. (Tun. Eur. austr.).
roseum L. — Pl. (Tun. Eur. austr. Or.).

ASPHODELUS fistulosus L. — Pl. (Tun. Med. Or.).
pendulinus Coss. et DR. — Sabl. (Arab.).

Asparaginées.

ASPARAGUS albus L. — Cot. Roch. (Tun. Med. austr. Can.).
horridus L.— Pl. Cot. Biskra. El-Ouar (Hénon). (Tun. Med. austr.).

Joncées.

JUNCUS maritimus Lmk. — Hum. (Tun. Med.).
multiflorus Desf. — All. (Tun. Med. Æg.).
bufonius L. — Hum. (Tun. Eur. Sib. Æg. Arab. Am. bor.).

Cypéracées.

CYPERUS conglomeratus Rottb. — Sabl. (Or. Æg. Arab.).
lævigatus L. *var.* distachyus (C. junciformis Desf.) — Hum. (Tun. Med. austr. Or. Can. Nov. Holl.).
fuscus L. — Hum. (Eur. Or.).
longus L. *var.* badius (C. badius Desf.) — *Id.* Med. austr. Æg.).

SCHŒNUS nigricans L. — All. (Tun. Eur. Or.).

HELEOCHARIS palustris R. Br. — Hum. (Tun. Eur. Or. Sib. Ind. B. sp.).

SCIRPUS Holoschœnus L. — Hum. (Tun. Eur. occ. austr. Or. Sib. Can.).
maritimus L. (S. tuberosus Desf.). — Hum. (Tun. Eur. Or. Seneg. B. sp.).

CAREX divisa Huds. — *Id.* (Eur. Cauc.).

Graminées.

LYGEUM Spartum Lœfl.— Pl. Cot. (Hisp. Sard. Cret. Æg.).

ALOPECURUS pratensis L. *var.* ventricosus. — All. (Eur. bor. Ross. Cauc. Sib. Pers.).

PHALARIS minor Retz. — Pl. All. (Tun. Eur. occ. austr. Arab. Can.).

DIGITARIA commutata Schult.— Sabl. Montagne-de-sable (Balansa). (Can. Gorg. B. sp.).

PANICUM Teneriffæ R. Br. — Cot. Roch. (Tun. It. austr. Sic. Arab. Can.).

OPLISMENUS Crus-Galli Kunth *var.* colonus. — All. (Tun. Med. Tropic.).

PENNISETUM dichotomum Delile. — Pl. All. Dépr. (Æg. Arab.).
ciliare Link (Cenchrus ciliaris L.). — Pl. Cot. Roch. All. (Tun. Sic. Æg. Arab. Can. B. sp.).

IMPERATA cylindrica P. B. — Bords des eaux. (Tun. Med. Æg. Arab. B. sp. Ind. Chili).

ERIANTHUS Ravennæ P. B. — *Id.* (Med. Cauc.).

ANDROPOGON hirtus L. — Cot. (Tun. Med. Æg. Nub. Can. B. sp.).
laniger Desf. — Pl. Cot. (Arab.).
annulatus Forsk. —Pl. All. (Tun. Æg. Nub. Pers. Arab. Can. B. sp. Ind.).

PIPTATHERUM miliaceum Coss. (Agrostis miliacea L.). — Pl. (Tun. Med. Arab.).

STIPA parviflora Desf. — Pl. Cot. (Tun. Hisp. Cret. Arab.).
tortilis Desf. — Pl. (Tun. Med. Or. Can. B. sp.).

ARISTIDA Adscensionis L. (A. cærulescens Desf.). — Pl. Cot. (Tun. Hisp. Sic. Syr. Arab. Abyss. Seneg. Can. Brasil.).
— *var.* pumila (A. pumila Decaisne). — Pl.

ARTHRATHERUM pungens P. B. (A. pungens Desf.). — Pl. Sabl. (Tun. Syr. Æg. Arab. Ross. austr.).
ciliatum Nees (Aristida ciliata Desf.). — Pl. Cot. Entre l'Oued Souf et Tuggurt (Reboud). (Tun. Æg. Arab. B. sp.).
plumosum Nees (Aristida plumosa L.).— Pl. Cot. Biskra. Entre l'Oued Souf et Tuggurt (Reboud). (Ross. austr. Syr. Pers. Æg. Nub. Arab.).
obtusum Nees (Aristida obtusa Delile).— Pl. Cot. (Æg. Arab. B. sp.).

AGROSTIS verticillata Vill. — All. Hum. (Med. Or. Can.).

POLYPOGON Monspeliensis Desf. — All. Hum. (Eur. occ. austr. Tun. Can. Am. austr.).

PHRAGMITES communis Trin. *var.* Isiacus. — All. Hum. (Eur. austr. Or.).

PAPPOPHORUM scabrum Kunth. — Roch. Cot. (Balansa). (B. sp.).
brachystachyum Jaub. et Spach (P. Jaminianum Coss. et DR. olim).— Roch. Cot. Montagne-de-sable (Jamin). (Arab.).

CYNODON Dactylon L. — Pl. (orbe fere toto).

CHLORIS villosa Pers. (Tetrapogon villosus Desf.).— Pl. Cot. Roch. (Tun. Arab. Pers. Can.).

TRISETUM pumilum Kunth (Avena pumila Desf.)—Pl. (Tun. Hisp. Æg. Arab. Pers. Can. B. sp.).

DANTHONIA Forskalii Trin. — Pl. Sabl. Biskra. Abondant entre Megarin et l'Oued Souf (Reboud). (Æg. Arab.).

AMMOCHLOA subacaulis Balansa. (A. Palæstina Boiss.). — Sabl. (Balansa). (Tun. Hisp. Palæst. Cilic.).

ERAGROSTIS vulgaris Coss. et Germ. *var.* megastachya (Briza Eragrostis L.). — Pl. All. (Eur. Or. As. B. sp. Am. bor. et austr.).
— *var.* microstachya (Poa Eragrostis L.). — Pl. Cot. All. (Eur. centr. austr. As. Can. Am. bor.).

KŒLERIA pubescens P. B.—Pl. All (Tun. Med. occ.).
phleoides Pers. — Pl. All. (Tun. Med.).
SCHISMUS calycinus Coss. et DR. (Festuca calycina L.).— Dépr. Hum. (Tun. Med. Or. B. sp.).
ÆLUROPUS littoralis Parlat. (Poa littoralis Gouan) *var.* intermedius. — Pl. Dépr. Sal. Biskra. Megarin ; Tuggurt (Reboud). (Tun. Æg.).
FESTUCA divaricata Desf. *var.* Memphitica (F. Memphitica Coss.; Dactylis Memphitica Spreng.). — Sabl. (Tun. Hisp. austr. Casp. Æg. Arab.).
SPHENOPUS divaricatus Trin. (Poa divaricata Gouan). — Dépr. Hum. (Tun. Med.).
BROMUS maximus Desf. *var.* Gussonii Parlat. — Pl. (Eur. austr.).
BROMUS rubens L. — Pl. (Med.).
BRACHYPODIUM distachyum Rœm. et Schult. — Pl. (Tun. Med. Or.).
TRITICUM Orientale M. Bieb. — Dépr. All. (Tauri. Ross. austr. Cauc. Arm. Pers.).
HORDEUM murinum L. — Pl. (Eur. Or. B. sp.).
maritimum With. — All. Bords des eaux. (Eur. occ. austr.).
ÆGILOPS ovata L. *var.* triaristata.—Pl. (Tun. Med. Or.).
LEPTURUS incurvatus Trin.—Sal. (Tun. Eur. austr.) Or.).

Fougères.

CHEILANTHES odora Sw. — Roch. (Tun. Med.).

L'une des herborisations les plus intéressantes des environs de Biskra est, sans contredit, celle du lit de la rivière où se trouvent réunies presque toutes les plantes de la région, plus quelques-unes appartenant à d'autres régions, et que les eaux y ont apportées; les berges offrent les plantes des lieux secs ou des rochers, les alluvions une partie de celles des sables et celles des lieux humides. — En remontant le cours de l'Oued Biskra, on voit, à peu de distance du fort Saint-Germain, vers les sources abondantes et chargées de matières salines qui mêlent leurs eaux à celles de la rivière, l'*Arundo Donax*, le *Phragmites communis* var. *Isiacus*, l'*Erianthus Ravennæ*, et des *Tamarix* former d'épais fourrés et constituer le fond de la végétation. Sur les berges se trouvent de nombreux buissons du *Nitraria tridentata* et du *Limoniastrum Guyonianum*. Près de l'ancien fort turc, construit au sommet d'un coteau aride qui domine le cours de l'Oued Biskra, les alluvions étendues de la rivière présentent un grand nombre d'espèces intéressantes, entre autres les :

Hussonia Ægiceras.
Moricandia teretifolia.
Reseda eremophila.
— Aucheri.
Cleome Arabica.
Trigonella Ægyptiaca.
— anguina.
*Medicago secundiflora.
*Astragalus geniculatus.
Sclerocephalus Arabicus.
*Nolletia chrysocomoides.
*Rhanterium adpressum.
*Francœuria laciniata.
Cladanthus Arabicus.
*Chlamydophora pubescens.
*Centaurea microcarpa.
Lomatolepis glomerata.
*Sonchus quercifolius.
Anchusa hispida.
*Antirrhinum ramosissimum.
*Linaria scariosa.
Phelipæa lutea.
— violacea.
*Salvia Jaminiana.
*Marrubium deserti.
*Plantago Syrtica.

Traganum nudatum.
Rumex roseus.
— vesicarius.
*Passerina microphylla.
*Euphorbia calyptrata sp. nov.?
Forskalea tenacissima.
Aristida Adscensionis.
Andropogon annulatus.

Le *Pennisetum dichotomum* y forme de larges touffes, et nous y rencontrons les *Anvillea radiata*, *Bubania Feei*, *Statice Bonduellii.* —Sur les coteaux argileux qui avoisinent le fort croissent la plupart des plantes des stations analogues ; nous y remarquons le *Gymnarrhena micrantha*, le *Fagonia latifolia* et l'*Erodium hirtum*, dont les fibres radicales sont terminées par d'épais renflements charnus d'une saveur sucrée. — Les coteaux pierreux qui s'élèvent en face du fort turc offrent un grand nombre d'espèces rupestres ou des terrains rocailleux, entre autres le *Reaumuria stenophylla*, le *Deverra chlorantha* et le *Periploca angustifolia.* — Du fort turc au confluent de l'Oued Abdi et de l'Oued El-Kantara, la route que nous suivons pour nous rendre à Branis, est parallèle au cours de l'Oued Biskra, et traverse une plaine tout à fait analogue à celle qui s'étend du Col-de-Sfa à Biskra dont elle est la continuation ; là nous trouvons en grande abondance l'*Heliotropium undulatum.* Au nord du confluent des deux rivières nous entrons dans une nouvelle plaine encore plus uniforme que la précédente, mais cependant un peu moins nue ; la seule plante que nous ayons à y signaler est l'*Atractylis prolifera;* sur des coteaux à l'est croît le *Senecio Decaisnei.* En remontant le cours de l'Oued Abdi, nous parvenons à l'entrée de la vallée qui porte son nom ; cette rivière, dont les eaux sont abondantes et douces, est resserrée entre les coteaux abrupts qui surmontent sa rive gauche et les montagnes basses qui longent sa rive droite. — L'oasis de Branis (à environ 170 mètres d'altitude) peu étendue, et qui ne renferme que 10,761 Dattiers et 422 arbres fruitiers, occupe sur la rive droite les alluvions déposées par le cours d'eau ; cette oasis, garantie de la violence des vents par les contours de la vallée et abondamment arrosée, présente de nombreuses ressources pour la culture, et nous y admirons la beauté des Dattiers au milieu desquels est dressée la tente du caïd qui nous donne l'hospitalité. Le

Figuier, l'Abricotier, le Pêcher, le Pommier, le Poirier, le Grenadier y acquièrent un magnifique développement, et la Vigne s'enlace en guirlande entre les Dattiers; un pied d'une variété à peine épineuse de l'*Opuntia Ficus-Indica* a un tronc de près d'un mètre de circonférence. Les habitants de l'oasis ont l'habitude de suspendre les figues les plus précoces, et qu'ils considèrent comme mâles, aux branches des arbres chargés de figues plus tardives dans le but d'en obtenir une fécondation plus complète. Cet usage, qu'on nous a dit être assez général dans les vallées de l'Aurès, nous a rappelé la caprification que l'on pratique en Italie; mais nous pensons que les indigènes ont été seulement amenés à l'adoption de cette pratique par analogie avec la fécondation artificielle du Dattier. — En quittant Branis nous suivons un étroit sentier longeant de nombreux ravins dont l'aridité et la nature de la végétation nous rappellent les environs de Biskra. De nombreux vestiges d'aqueducs, creusés dans les rochers abrupts qui dominent la rive gauche de la rivière, indiquent, par la hauteur même à laquelle ils se trouvent, toute l'importance et l'étendue de l'ancien réseau des canaux destinés à la distribution des eaux.

Liste des plantes observées entre Branis et Djemora.

*Sisymbrium cinereum Desf.
Diplotaxis pendula DC.
Moricandia arvensis DC.
Rapistrum Linnæanum Boiss. et Reut.
Helianthemum sessilifolium Pers.
Frankenia lævis L.
*Gypsophila compressa Desf.
Erodium guttatum Willd.
Fagonia glutinosa Delile.
*Zygophyllum cornutum Coss. et DR.
Haplophyllum tuberculatum Adr. Juss.
Peganum Harmala L.
Zizyphus Lotus L.
Rhus dioica Willd.
*Hedysarum carnosum Desf.
Lythrum flexuosum Lagasc.
Tamarix Gallica L.
Cucumis Colocynthis L.
Herniaria fruticosa L.
Gymnocarpus decandrus Forsk.
Polycarpon Bivonæ J. Gay.
*Reaumuria stenophylla Jaub. et Sp.
Nitraria tridentata Desf.
Eryngium ilicifolium Lmk.
Daucus pubescens Koch.
*— glaberrimus Desf.
Caucalis leptophylla L.
Callipeltis Cucullaria Stev.
Inula viscosa Ait.
Pulicaria Arabica Cass.
Asteriscus pygmæus Coss. et DR.
Artemisia Herba-alba Asso.
Ifloga Fontanesii Cass.
*Echinops spinosus L.
*Carlina involucrata Desf.

*Atractylis microcephala Coss. et DR.
*Centaurea omphalotricha Coss. et DR.
Kentrophyllum lanatum DC.
Onopordon ambiguum Fresen.
Picnomon Acarna Cass.
Scolymus maculatus L.
Helminthia echioides L.
Sonchus divaricatus Desf.
— spinosus DC.
Nerium Oleander L.
Cuscuta Epithymum L. *var.*?
*Echium humile Desf.
Lycium mediterraneum Dun.
Hyoscyamus albus L.
Verbascum sinuatum L.
Lavandula multifida L.
Mentha Pulegium L.
Salvia lanigera Desf.
Ballota hirsuta Benth.
Statice Thouini Viv.
*Limoniastrum Guyonianum DR.
Plantago albicans L.
— Lagopus L.
Chenopodium murale L.
Atriplex Halimus L.
Echinopsilon muricatus Moq.-Tand.
Suæda vermiculata Forsk.
Traganum nudatum Delile.
Caroxylon articulatum Moq.-Tand.
Rumex vesicarius L.
Passerina hirsuta L.
Forskalea tenacissima L.
Asparagus albus L.
Juncus maritimus Lmk.
Scirpus Holoschœnus L.
Andropogon laniger Desf.
— annulatus Forsk.
Piptatherum miliaceum Coss.
Stipa parviflora Desf.
— tortilis Desf.
Aristida Adscensionis L.
Arthratherum plumosum Nees.
Polypogon Monspeliensis Desf.
Cynodon Dactylon L.
Dactylis glomerata L.
Ægilops ovata L. *var.* triaristata.
— ventricosa Tausch.

Jusqu'à l'oasis de Djemora le pays offre le même aspect de stérilité; ce sont les mêmes ravins, les mêmes montagnes nues. Quelques champs de Blé dur bien arrosés et d'une riche végétation précèdent l'oasis de Djemora. Cette oasis (environ 340 mètres d'altitude), qui s'étend parallèlement à l'Oued Abdi, est encaissée entre les collines de la rive droite de la rivière et la montagne escarpée qui s'élève sur la rive gauche; elle renferme avec les petites oasis de Guedila et d'Ouled-Brahim, qui n'en sont que des dépendances, 60,983 Dattiers et 3,349 arbres fruitiers, soumis à un impôt de 30 centimes par pied. Dans les cultures de Djemora on retrouve en abondance l'*Opuntia*, que nous n'avons vu que rarement dans les oasis des environs de Biskra. De Djemora à Beni-Souik, les alluvions de la rivière sont plantées de Dattiers, ou cultivées en céréales, et les deux oasis se font presque suite. L'oasis de Beni-Souik renferme 13,146 Dattiers et 2,165 arbres fruitiers, qui paient 30 centimes par pied. La pente rapide qui de l'oasis conduit au village, est couverte de champs de céréales disposés en terrasse et abondamment arrosés; et nous ne pouvons la gra-

vir qu'en suivant les nombreux détours d'une *saguia* bordée par les murs des cultures ; entre les pierres de ces murs humides croissent en abondance les *Stachys Guyoniana*, *Convolvulus arvensis*, *Hyoscyamus albus*, *Carduus pycnocephalus* et *Parietaria diffusa*. — Beni-Souik, à environ 510 mètres d'altitude, est construit sur le penchant d'une montagne dont les rochers dominent le village. Les maisons, en terre, à plusieurs étages, sont disposées en amphithéâtre autour d'un étroit plateau qui forme une sorte de place publique, où nous trouvons dressées les tentes de notre campement. Les pentes escarpées des rochers qui s'élèvent au-dessus du village ne nous présentent que quelques rares buissons de *Juniperus Phœnicea* et des Oliviers rabougris. Nous y rencontrons quelques pieds de l'*Apteranthes Gussoniana* que les habitants mangent avec avidité, ce qui peut en expliquer la rareté.

Dans les anfractuosités de la pente qui regarde l'Oued Abdi croît le *Fumaria longipes*, que nous n'avions encore recueilli que dans la gorge de Mchounech. Sur les alluvions du ravin profond qui contourne la montagne à laquelle est adossé le village, nous observons les espèces sahariennes suivantes :

Diplotaxis pendula DC.
Cleome Arabica L.
Reseda Aucheri Boiss.
Rhus dioica Willd.
*Anthyllis tragacanthoides Desf.
Asteriscus pygmæus Coss. et DR.
*Atractylis microcephala Coss. et DR.
*Centaurea omphalotricha Coss. et DR.
Dœmia cordata R. Br.
Caroxylon articulatum Moq.-Tand.
Rumex vesicarius L.
Forskalea tenacissima L.

Ces espèces ne s'offriront plus à nous dans la vallée de l'Oued Abdi au-dessus de ce point. Il faut remarquer que les alluvions présentent à la fois des espèces appartenant à la flore saharienne qui y trouvent encore les conditions de chaleur nécessaires à leur développement, et quelques espèces de la région montagneuse inférieure ou de la région des hauts-plateaux qui y ont été amenées par les eaux.

Liste des plantes observées à Beni-Souik (1).

Clematis Flammula L. — All. Roch.
Ceratocephalus falcatus Pers. — Roch. sup.
Ranunculus repens L. — Roch.
*Fumaria longipes Coss. et DR. — Roch.
Alyssum maritimum Lmk. — All.
Sisymbrium torulosum Desf. — All.
Sinapis arvensis L. — All.
Diplotaxis pendula DC. — All.
Cleome Arabica L. — All.
Capparis rupestris Sibth. et Sm. — All. Roch.
Helianthemum pilosum Pers. — All.
Reseda Aucheri Boiss. — All.
*Gypsophila compressa Desf. — Roch. sup.
Silene apetala Willd. — All.
Rhodalsine procumbens J. Gay. — All.
Lavatera maritima Gouan. — Roch.
Erodium malachoides Willd. — All.
Peganum Harmala L. — Roch. sup.
Pistacia Atlantica Desf. — All.
Rhus dioica Willd. — All. Roch.
*Genista microcephala Coss. et DR. — Roch. sup.
— cinerea DC. — Roch.
Ononis angustissima Lmk. — All.
*Anthyllis tragacanthoides Desf. — All.
Lotus corniculatus L. — Roch. sup.
Rubus fruticosus L. *var.* discolor. — All.
*Poterium ancistroides Desf. — Roch.
Telephium Imperati L. — Roch. sup.
Herniaria annua Lagasc. — All.
— fruticosa L. — All.
Paronychia nivea DC. — Roch. sup.
Polycarpon tetraphyllum L. f. — All.
— Bivonæ J. Gay. — Roch. sup.
Minuartia montana Lœfl. — Roch. sup.
Umbilicus horizontalis DC. — All. Roch.
Sedum album L. — Roch. sup.
— altissimum Poir. — Roch. sup.
Eryngium triquetrum Vahl. — All.
— ilicifolium Lmk. — All.
Buplevrum semicompositum L. — All.
*Deverra scoparia Coss. et DR. — All. Roch.
Thapsia Garganica L. — All.
Caucalis leptophylla L. — All.
Turgenia latifolia Hoffm. — All. Roch. sup.
Asperula hirsuta Desf. — Roch. sup.
*Galium petræum Coss. et DR. — Roch.
Galium Parisiense L. — Roch. sup.
Callipeltis Cucullaria Stev. — All.
Centranthus Calcitrapa Dufr. — Roch.
Phagnalon saxatile Cass. — All. Roch.
Asteriscus pygmæus Coss. et DR. — All.
Artemisia Herba-alba Asso. — All.
*Echinops spinosus L. — Roch. sup.
Atractylis cancellata L. — All.
*— microcephala Coss. et DR. — All.
Centaurea Parlatoris Heldr. — Roch.
*— omphalotricha Coss. et DR. — All.
— Calcitrapa L. — Roch. All.
*— microcarpa Coss. et DR. — All.
Kentrophyllum lanatum DC. — All.
Picnomon Acarna Cass. — All.
Hyoseris scabra L. — All.
— radiata L. — Roch.
Hypochæris arachnoidea Poir. — All.

(1) Nous avons, dans cette liste, désigné par *All.* les alluvions de l'Oued Abdi; par *Roch. sup.* les rochers de la portion de la montagne qui domine le village; par *Roch.* les rochers du versant de la même montagne qui regarde la vallée de l'Oued Abdi.

Sonchus divaricatus Desf. — All.
— spinosus DC. — All.
Andryala tenuifolia DC. — All.
*Campanula Atlantica Coss. et DR. — Roch.
Olea Europæa L.— Roch. All.
Nerium Oleander L. — Roch. All.
Dœmia cordata R. Br. — All.
Apteranthes Gussoniana Mik. — Roch. sup.
Erythræa spicata Pers. — All.
— pulchella Fries. — All.
Echium maritimum Willd. — All.
Cynoglossum cheirifolium L. — All.
Lycium mediterraneum Dun. — All.
Hyoscyamus albus L. — All.
Lavandula multifida L. — All.
Mentha Pulegium L. — All.
Thymus ciliatus Benth. *var.* — Roch.
Rosmarinus officinalis L. — Roch.
Salvia Ægyptiaca L. — All.
Ziziphora Hispanica L. — All.
*Stachys Guyoniana de Noé. — Roch. Murs humides.
Ballota hirsuta Benth. — Roch. All.
Teucrium Polium L. — All.
Statice Thouini Viv. — All.
Plantago albicans L. — All.
Blitum virgatum L. *var.* minus Vahl. — All.
Caroxylon articulatum Moq.-Tand. — All.
Salsola vermiculata L. — All.
Rumex vesicarius L. — All.
Euphorbia verrucosa L. — Roch.
Mercurialis annua L. — All.
Celtis australis L. — All.
Urtica pilulifera L. — All.
Parietaria diffusa Mert. et Koch. — Roch.
Forskalea tenacissima L. — All.
Juniperus Phœnicea L. — Roch.
Pennisetum Orientale Rich. — Roch All.
Imperata cylindrica P. B. — All.
Stipa tenacissima Desf. — All.
— parviflora Desf. — All.
Aristida Adscensionis L. — All.
Melica ciliata L. — Roch.
Dactylis glomerata L. — All.
Ægilops ovata L. *var.* triaristata. — All.
— ventricosa Tausch. — Roch. sup.

(*La suite à un prochain numéro.*)

MÉMOIRE

SUR

L'ÆGILOPS TRITICOIDES,

ET SUR LES

QUESTIONS D'HYBRIDITÉ, DE VARIABILITÉ SPÉCIFIQUE,

QUI SE RATTACHENT A L'HISTOIRE DE CETTE PLANTE,

Par M. Alexis JORDAN,
Membre de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts, de Lyon.

I.

Lorsque, il y a trois ans, un botaniste connu dans la science par d'estimables travaux, M. le professeur Dunal, vint appeler l'attention du monde savant sur l'expérience de M. Esprit Fabre, d'Agde, de laquelle il paraissait résulter, selon lui, que le Froment ordinaire (*Triticum vulgare*) ne serait autre chose que le produit d'une herbe sauvage, de l'*Ægilops ovata*, une certaine émotion s'empara des esprits : voyant du trouble même chez plusieurs, à l'annonce d'un pareil fait, il nous parut utile d'essayer la réfutation d'une expérience qui, par ses résultats indiqués, impliquait à nos yeux la négation de la loi de l'espèce, c'est-à-dire quelque chose de très choquant pour le sens commun de l'humanité, et en même temps de très funeste pour la science.

Dans notre appréciation des faits cités, en cherchant à expliquer de quelle manière l'erreur avait pu être commise, nous disions que notre opinion était d'abord qu'il y avait eu à la fois dans cette expérience confusion d'espèces et erreur matérielle ; que, sans doute, M. Fabre, ayant rencontré, près d'Agde, une modification ou déformation de l'*Ægilops ovata*, en même temps qu'une autre plante d'espèce particulière, mais très semblable d'aspect à cette déformation, les avait confondues identiquement l'une avec l'autre ; qu'ayant ensuite semé les graines de l'espèce méconnue, et prise à tort par lui pour la déformation de l'*Ægilops ovata*, il avait pu se persuader aisément que la plante obtenue de ce semis dans ses

cultures, et qui ressemblait extérieurement à un Froment ordinaire, devait effectivement son origine à l'*Ægilops ovata*, et qu'ainsi le Froment cultivé pouvait être également considéré comme issu lui-même de cette espèce d'*Ægilops*.

Telle était, disions-nous, l'opinion à laquelle nous nous étions arrêté en premier lieu, et qui nous paraissait le mieux rendre compte d'une expérience nécessairement fausse, dont tout le crédit, chez quelques personnes, n'était dû qu'à l'irréflexion, qu'à l'oubli le plus complet des principes qui servent de fondement aux sciences naturelles, lorsque, plus tard, l'examen d'échantillons secs envoyés par M. Fabre, et de ceux que nous avions reçus de M. le docteur Godron, joint à l'avis de plusieurs personnes qui avaient fait cet examen comme nous, nous conduisit à adopter une autre explication de l'expérience de M. Fabre. Nous crûmes qu'il y avait eu simplement erreur matérielle de sa part, sans confusion d'espèces dans la récolte des graines à l'état sauvage, et que la plante rare et peu connue, nommée *Ægilops triticoides* par Requien, n'était pas une déformation de l'*Ægilops ovata*, mais une espèce particulière, l'espèce même dont M. Fabre avait récolté la graine, et qu'il avait ensuite reproduite dans ses cultures; de telle sorte que son erreur aurait consisté simplement à supposer que l'*Ægilops triticoides* sauvage était issu de l'*Ægilops ovata*.

Depuis cette époque, un nouvel examen de la question, et l'étude que nous avons pu faire sur le vif des caractères de ces diverses plantes, nous ont conduit à reconnaître que la seconde explication, adoptée par nous précédemment, n'était pas exacte, tandis que la première se trouvait être, au contraire, la bonne. L'objet du présent Mémoire est donc de revenir à cette première opinion, et de démontrer qu'il y a eu nécessairement confusion d'espèces de la part de M. Fabre; que là où il n'a cru voir que deux espèces avec des transmutations de l'une à l'autre, il y avait en réalité quatre plantes différentes, qui sont : 1° l'*Ægilops ovata;* 2° l'*Ægilops triticoides;* 3° la plante cultivée par lui comme étant issue de l'*Ægilops ovata*, que nous désignons sous le nom d'*Ægilops speltæformis;* et 4° le *Triticum vulgare*. Nous avons à faire voir en même temps que l'*Ægilops triticoides* de Requien ne doit être regardé que

comme une déformation ou monstruosité très singulière, mais toujours stérile, de l'*Ægilops ovata*, tandis que les trois autres plantes constituent autant de types spécifiques permanents et impossibles à confondre, quand une fois on a bien saisi par l'observation leurs caractères différentiels, qui sont beaucoup plus importants et plus tranchés que ceux par lesquels on distingue beaucoup d'autres espèces universellement admises de leurs groupes respectifs; les deux derniers types notamment, qui sont l'*Ægilops speltæformis* et le *Triticum vulgare*, n'ayant entre eux que des rapports très éloignés et pas d'affinité réelle.

A l'époque où nous nous sommes occupés pour la première fois de cette question, M. le docteur Godron, que nous avions consulté, nous fit part d'une opinion encore inédite, adoptée par lui à ce sujet, et qui nous parut si étrange, si singulière, que, dans notre analyse de l'expérience de M. Fabre, nous ne crûmes pas qu'il fût à propos d'en parler, pour la réfuter d'avance, jugeant la chose inutile, et ne doutant pas que ce savant, éclairé par la réflexion, en même temps que par de nouvelles observations, ne manquerait pas d'abandonner une manière de voir qui ne nous paraissait offrir rien de spécieux, rien même de vraisemblable. Elle consistait en effet : 1° à confondre identiquement la plante des cultures de M. Fabre avec le *Triticum vulgare*, comme étant de la même espèce, confusion surprenante de la part d'un observateur aussi habile, d'un auteur de travaux monographiques justement appréciés, qui avait pu se procurer sur les lieux de nombreux exemplaires des deux plantes, et les étudier sur le vif; 2° à supposer que le pollen des étamines du *Triticum vulgare*, transporté des champs d'alentour par les vents, était venu féconder l'*Ægilops ovata* jusque dans l'enclos complétement entouré de Vignes, où M. Fabre disait avoir recueilli ses graines, et que le résultat de cette fécondation, opérée ainsi à distance, avait été d'abord de neutraliser complétement la fécondation de l'*Ægilops ovata* par ses propres étamines, ensuite de donner naissance non pas à une variété de cet *Ægilops*, non pas même à un monstre ou hybride stérile, mais à une hybride fertile, ou, pour mieux dire, au *Triticum vulgare* lui-même, puisque les graines de cette hybride, étant jetées en terre,

n'avaient reproduit autre chose, selon M. Godron, que du *Triticum vulgare*.

Si cette opinion de M. Godron nous a d'abord tellement surpris que nous avons eu de la peine à la croire sérieuse, on peut juger si notre surprise, ainsi que celle de beaucoup d'autres avec nous, a dû s'accroître, lorsque nous avons vu le savant auteur de la *Flore de France* reproduire plus tard cette même opinion dans divers mémoires, en l'appuyant d'expériences faites par lui dans le but de s'éclairer à ce sujet, et qui, à l'en croire, seraient venues la confirmer pleinement. Notre incrédulité à cet égard est demeurée entière, et, en présence de ces nouvelles assertions, elle n'a pu faire place au moindre doute; car nous avions eu nous-même, dans l'intervalle, l'occasion d'étudier encore, avec plus de soin que nous ne l'avions fait d'abord, la plante de M. Fabre, en l'élevant de graines et en la comparant sur le vif, dans divers états et pendant toute la durée de son développement, soit avec le *Triticum vulgare*, soit avec l'*Ægilops ovata*. L'opinion de M. Godron nous a toujours paru reposer uniquement sur des suppositions mal fondées, qui lui ont été suggérées par une théorie très hasardée sur l'hybridité des végétaux, et qu'il a cherché ensuite à justifier par des expériences beaucoup trop incomplètes, en négligeant les comparaisons d'espèces et les études analytiques les plus indispensables.

Mais beaucoup d'hommes éclairés, qui n'avaient pas, comme nous, étudié la question, ou qui manquaient d'éléments complets de conviction, sont restés dans le doute à cet égard. Nous devons convenir même que les adhésions ne lui ont pas manqué. Il est arrivé ce que l'on voit d'ordinaire en pareil cas : lorsqu'une question a été soumise à l'examen d'un juge compétent, qui a eu tout le temps, toutes les facilités désirables pour observer convenablement les faits, beaucoup de gens qui ne peuvent ou ne veulent pas répéter les expériences et faire les vérifications nécessaires, trouvent raisonnable de s'en tenir au jugement énoncé; l'affirmation d'un homme éclairé suffit. Ils font ainsi acte de foi; car dans la science même la foi est nécessaire, et souvent il y aurait folie à repousser complétement le témoignage d'autrui, à

n'admettre comme vrai que ce qu'on a pu voir ou expérimenter soi-même, ou dont on peut se rendre compte très exactement. On se résout difficilement à croire, sans des preuves positives, qu'un homme, jusque là réputé habile et consciencieux, ait apporté dans ses observations autant de légèreté qu'on devait attendre de lui de prudence et de circonspection, ou que des idées systématiques et fausses aient dominé son esprit, au point de lui faire oublier les conditions les plus essentielles d'une bonne expérimentation. Cependant, lorsque celui qui est appelé à donner son avis sur des faits qui nécessitent des comparaisons délicates et très soigneusement faites, se borne à dire qu'il les connaît à fond, sans présenter à l'appui de son affirmation une analyse ou exposition qui soit la garantie d'une étude suffisante et d'une connaissance vraiment approfondie, il nous semble que, dans ce cas, il est prudent de se tenir sur ses gardes, et de ne donner son adhésion aux résultats indiqués que sous toutes réserves.

Ayant pris pour tâche de réfuter ici l'opinion précitée de M. Godron, que nous croyons fausse; ayant en même temps à exposer et à défendre celle que nous avons adoptée nous-mêmes, après un examen continué pendant trois années, qui nous a permis de rectifier ce qu'il pouvait y avoir d'erroné sur un point secondaire, dans une première appréciation antérieurement livrée par nous à la publicité, nous ne venons pas simplement à des assertions contraires opposer les nôtres, ni demander que, à notre tour, on nous croie sur parole; notre désir serait, au contraire, de faire en sorte que chacun, dans cette question, puisse juger par lui-même, avec une entière connaissance de cause, toutes les pièces du débat étant mises sous ses yeux, et ce jugement étant rendu facile par l'analyse que nous avons à présenter. Déjà l'*Ægilops ovata* et le *Triticum vulgare* sont des plantes que l'on trouve dans tous les herbiers, et il ne tiendra pas à nous que l'*Ægilops speltæformis*, cette espèce remarquable qui a donné lieu à tant de méprises, et que nous cherchons à multiplier par semis dans nos cultures, ne soit bientôt répandue partout en Europe, dans les herbiers aussi bien que dans les jardins botaniques et autres établissements horticoles. Il sera donc, nous l'espérons, bientôt loisible à tous d'apprécier,

avec l'aide de notre analyse, ce que valent les assertions de M. Godron sur le point en litige, ou, en admettant par hypothèse qu'elles fussent exactes, quant au fait de l'origine de la plante qui nous occupe, ce que vaudraient dans ce cas les conclusions qu'il a cru pouvoir tirer de ses observations.

Avant d'aborder notre sujet, nous tenons à placer ici quelques remarques préliminaires dont on sentira plus loin la portée.

Lorsque nous avons été dans le cas d'examiner avec soin les caractères génériques, ainsi que les rapports mutuels des *Ægilops* et des *Triticum*, nous ne connaissions encore que très imparfaitement les diverses sortes de nos Blés cultivés, auxquelles nous n'avions pu donner jusque-là qu'une attention fort légère. Nous n'avions donc aucune raison tirée de notre expérience personnelle et directe, pour ne pas adopter l'opinion des auteurs et des monographes les plus suivis, qui ont établi parmi les Blés cultivés, un nombre très limité d'espèces, soit en groupant des variétés plus ou moins nombreuses autour de chaque type supposé, soit en négligeant ou passant sous silence, comme d'une importance secondaire, toutes ces variétés, afin de s'attacher uniquement aux types les plus généralement reconnus, les plus nettement caractérisés. Nous croyions alors très naïvement, sur la foi des monographes, que, chez les Blés, la même espèce pouvait offrir un épi tour à tour lâche ou compacte, aristé ou mutique, glabre ou velu, de couleur blanche, noire ou rougeâtre, etc., sans cesser d'être identiquement la même, sous tous les autres rapports, lorsqu'elle se présentait avec l'une ou l'autre de ses modifications ; mais l'expérience nous a bientôt détrompé à cet égard. Ayant cultivé, pendant trois années successives, les principales espèces ou variétés de nos Blés, nous avons pu reconnaître aisément, dans les divers organes de ces prétendues variétés, des caractères non signalés, ainsi que des différences constantes plus ou moins saillantes sur le vif, qui ne permettaient pas de les confondre spécifiquement. Nous avons donc acquis la certitude que les délimitations d'espèces parmi les Blés, telles qu'elles sont généralement adoptées aujourd'hui par les auteurs, n'avaient point pour base l'expérimentation, jointe à l'étude analytique des organes faite sur la plante vivante,

mais qu'elles reposaient uniquement sur des jugements hypothétiques et des analyses très incomplètes.

La plupart des auteurs qui ont traité monographiquement des céréales, persuadés qu'il fallait avant tout réduire les espèces, et n'en établir que sur des caractères tout à fait tranchés, très faciles à reconnaître dans les herbiers, se sont attachés d'abord à réunir par groupes les nombreuses formes qui étaient l'objet de leur examen ; puis ils sont arrivés à considérer ces groupes comme représentant autant de types spécifiques uniques à l'origine, qui, plus tard, auraient été démembrés, et se présenteraient actuellement sous des états divers comme autant de formes distinctes devenues permanentes. Cette opinion plus ou moins spécieuse, qui n'était, après tout, qu'une simple hypothèse, également applicable à tous les groupes possibles de formes végétales rapprochées par une certaine affinité, ils l'ont adoptée et soutenue, exactement comme si c'eût été là un fait démontré par l'expérience. D'autres l'ont adoptée également, parce qu'elle leur offrait l'avantage de simplifier singulièrement l'étude des Blés, en éliminant purement et simplement, ou en reléguant sur un plan secondaire tout ce qui pouvait être un sujet de difficulté, et nécessiter un travail d'analyse ou d'expérimentation ; bientôt elle est devenue générale parmi les hommes de la science, et chacun s'est dit qu'il fallait qu'elle fût établie sur des preuves bien certaines pour être ainsi admise sans contestation, tandis que, en réalité, ce n'était qu'une hypothèse spécieuse et commode, à laquelle on avait attribué la valeur d'un fait.

On doit très bien sentir, d'après cela, que des travaux monographiques qui n'ont pas pour base l'analyse expérimentale, et dont les auteurs, s'inclinant devant l'autorité de leurs devanciers, se sont bornés à reproduire servilement des opinions qui n'étaient fondées que sur des hypothèses, appellent une révision prochaine et nécessaire. Il n'est pas douteux pour nous, d'après tout ce que nous avons pu voir et expérimenter jusqu'ici, qu'il existe parmi les Blés cultivés des espèces nombreuses, dont les différences, tout à fait claires et saillantes pour un observateur non prévenu, qui n'a pas un parti pris de réunir ce que la nature a séparé,

devront être soigneusement observées et signalées par les botanistes descripteurs ; mais il est certain également que beaucoup de Blés cultivés dans différents pays, sous divers noms, sont de la même espèce. Dans l'état où se trouve actuellement la nomenclature des Blés, les distinctions et les rapprochements à faire sont devenus difficiles, par suite de la fausse et arbitraire délimitation des espèces qui, en infirmant la valeur de leurs véritables caractères distinctifs, tend à les faire méconnaître complétement. Ce ne sera donc qu'en se plaçant, à un point de vue tout opposé, sur le terrain de l'expérience, et non sur celui de l'arbitraire, qu'il deviendra possible de rapprocher ce qui est vraiment identique, et de séparer avec une exactitude rigoureuse tout ce qui doit l'être. Il y a là matière à une réforme tout à fait indispensable. Sans reculer nous-même devant cette tâche, que d'autres travaux ne nous permettent pas d'entreprendre immédiatement, nous aimerions mieux laisser à de plus habiles le soin de l'accomplir, content de leur avoir seulement indiqué la voie.

Ce que nous venons de dire ici suffira pour faire comprendre comment, faute d'apprécier avec exactitude la valeur de certains caractères, hypothétiquement réputés variables chez les Blés et autres plantes analogues, nous n'avons pas su, dans notre première analyse, distinguer spécifiquement, sur des échantillons d'herbier, l'*Ægilops speltæformis* du véritable *Ægilops triticoides* de Requien, suivant en cela l'exemple qui nous était donné par MM. Dunal et Godron. On s'expliquera peut-être de la même manière, et jusqu'à un certain point, comment M. Godron a pu confondre, même à l'état de vie, non-seulement l'*Ægilops speltæformis* avec l'*Ægilops triticoides*, mais encore l'*Ægilops speltæformis* avec le *Triticum vulgare ;* ce qui est bien plus surprenant, ces deux plantes étant l'une et l'autre dans un état parfaitement normal, et appartenant à deux groupes tout à fait distincts, comme nous le montrerons bientôt. Nous voulons parler d'abord de l'*Ægilops triticoides*.

Cette dernière plante, que nous avons examinée dans l'herbier de Requien, à Avignon, où elle est représentée par une nombreuse collection d'individus recueillis pendant diverses années, se montre

constamment stérile, d'après ce que nous ont affirmé plusieurs botanistes, qui ont été dans le cas de l'observer vivante. Nous pouvons citer parmi eux le directeur du jardin botanique d'Avignon, M. Palun, l'ami et le collaborateur de Requien, qui observe, depuis près de trente années à Avignon, l'*Ægilops triticoides*, et m'a assuré que ni lui ni Requien, qui désirait beaucoup cultiver cette plante, n'avaient pu la multiplier de graines.

M. le docteur Touchy, de Montpellier, botaniste très instruit, dont les explorations assidues, pendant tant d'années, ont singulièrement enrichi la flore de Montpellier, et qui, conjointement avec le professeur Delile, a fait au Port-Juvénal tant de belles découvertes, que M. Godron vient de mettre si heureusement à profit, au grand avantage de la science, en publiant, après un court séjour à Montpellier, deux opuscules intéressants : la *Florula Juvenalis* et les *Additions à la Flore de Montpellier;* M. Touchy, disons-nous, nous a certifié les mêmes faits. Selon lui, l'*Ægilops triticoides* est toujours stérile à Montpellier, où il l'observe depuis plus de vingt ans.

Il n'en est pas ainsi de la plante des cultures de M. Fabre, de l'*Ægilops speltæformis;* celle-ci se montre, au contraire, fertile et toujours pourvue de graines excellentes, comme le fait est attesté par ses douze années successives de culture chez M. Fabre, ainsi que par les trois années postérieures de notre propre culture, de celle de M. Decaisne au Muséum de Paris, et de beaucoup d'autres personnes, de M. Vilmorin entre autres qui en avait présenté cette année de très beaux épis à l'Exposition universelle de l'industrie. Cette différence seule, bien constatée, prouve déjà qu'il n'y a pas identité entre les deux plantes. Mais, de plus, une analyse très attentive nous a prouvé qu'elles sont également distinctes sous d'autres rapports. Tous les exemplaires d'*Ægilops triticoides* que nous avons pu examiner, tous ceux notamment qui se trouvent dans l'herbier de Requien, présentent, indépendamment des deux dents marginales, deux arêtes au sommet des valves de la glume, avec une dent intermédiaire ou rudiment d'une troisième arête. Dans l'*Ægilops speltæformis*, au contraire, il n'y a jamais qu'une seule arête médiane, avec les deux dents

marginales, dont l'extérieure se présente parfois, mais rarement, sous la forme d'une arête écourtée. Cette différence très importante, puisqu'elle équivaut et au delà à celle qui sépare principalement l'*Ægilops triaristata* de l'*Ægilops ovata*, étant jointe à la forme des épillets qui, dans l'*Ægilops speltæformis*, sont plus renflés et bien plus rapprochés, à la nervure dorsale de leurs glumes qui est plus saillante, tandis que les latérales sont, au contraire, moins nettes; cette différence, disons-nous, dans le nombre des arêtes, suffit parfaitement pour distinguer l'*Ægilops speltæformis* de l'*Ægilops triticoides;* et lorsqu'on sait, en outre, d'une manière positive, que le premier est toujours fertile, tandis que le second est au contraire toujours stérile, il devient impossible de les confondre.

Mais, si l'*Ægilops triticoides* est toujours stérile, on arrive naturellement à se demander comment s'opère sa multiplication, et ce qu'il faut penser de sa valeur comme espèce. Chez les plantes vivaces, qui ont des modes de propagation assez divers, et dont la durée est d'ailleurs indéterminée, la stérilité habituelle n'est pas toujours un fait d'une grande importance, au point de vue de la distinction spécifique, parce qu'il peut se faire que leur reproduction par graines soit subordonnée à certaines circonstances de climat, ou à d'autres qui ne se rencontrent pas partout, ni toujours. On ne peut donc pas, le plus souvent, contester la valeur spécifique d'une plante vivace, d'après ce seul fait qu'elle ne donne pas de graines fertiles. Chez les plantes annuelles, au contraire, comme les *Ægilops,* qui n'ont d'autre mode de propagation que le semis de leurs graines, ce seul fait qu'une forme est toujours stérile, étant bien constaté, suffit pour démontrer parfaitement qu'elle ne constitue pas une espèce particulière; qu'elle ne peut être autre chose qu'une monstruosité ou déformation accidentelle de quelqu'une des espèces du groupe auquel elle se rapporte.

A ne considérer que sa forme extérieure, l'*Ægilops triticoides* paraît tout à fait distinct des autres espèces d'*Ægilops* du midi de la France, et, au premier coup d'œil, il ne semble voisin que de l'*Ægilops speltæformis;* mais, de quelque manière qu'on le juge, il est impossible, quand on connaît bien les caractères du genre

Ægilops, de douter qu'il appartienne à ce genre. Il faut une singulière prévention d'esprit, et surtout bien peu d'attention, pour le rapprocher, je ne dirai pas spécifiquement, mais même génériquement, du *Triticum vulgare* et des autres vrais *Triticum*, dont les épillets, beaucoup plus renflés et plus ouverts, présentent une contraction si caractéristique, à leur base qui est relevée de côtes saillantes, et se trouve plus étroite elle-même que l'axe auquel elle adhère, tandis que dans l'*Ægilops triticoides*, comme dans tous les *Ægilops*, la base des épillets n'est nullement contractée, ni anguleuse, et toujours au moins égale à l'axe.

L'*Ægilops triticoides* étant bien un véritable *Ægilops*, et n'étant cependant pas une espèce particulière, doit donc être nécessairement considéré comme une déformation de l'une des trois espèces de ce genre qui croissent dans le midi de la France. Il ne peut appartenir à notre *Ægilops speltæformis*, comme la ressemblance semblerait l'indiquer d'abord, puisqu'il a été rencontré dans des lieux où l'on n'a jamais vu cette dernière espèce. S'il est vrai, comme l'affirme M. Godron, comme le fait m'a été également attesté par d'autres qui ont pu le vérifier sur le terrain, que cette plante naisse souvent d'un épi de l'*Ægilops ovata*, il devient dès lors clair et évident par ce seul fait qu'elle n'est autre chose qu'une déformation de cette espèce d'*Ægilops*. Comme il paraît que l'on trouve aussi quelquefois des individus de l'*Ægilops triticoides*, qui naissent d'un épi de l'*Ægilops triaristata*, ayant en même temps un aspect plus robuste que les autres, un feuillage vert et non glauque, ainsi que d'autres différences, il faudra conclure de là que cette deuxième espèce offre une déformation analogue à celle que présente l'*Ægilops ovata*. Ces deux espèces étant très rapprochées par leurs caractères et très semblables d'aspect, il est tout simple que leurs déformations soient analogues, et il n'est pas étonnant que celui qui ignore complétement le fait de la stérilité, ainsi que le fait de l'origine de ces déformations, soit porté à les séparer chacune de leur type respectif, en les considérant comme constituant ensemble une seule espèce très distincte; car à s'en tenir aux apparences, elles se ressemblent plus entre elles qu'elles ne ressemblent aux deux autres espèces qui croissent avec elles.

Mais ici les apparences trompent, en ce sens qu'elles font naître dans l'esprit une opinion erronée, dénonçant dans une forme végétale les propriétés et les attributs d'une espèce distincte, qu'en réalité elle ne possède pas.

Cet exemple peut très bien servir à montrer que, quand il s'agit d'établir des distinctions d'espèce, la permanence des caractères et leur transmission par descendance doivent être prises pour base de ces distinctions, et passer avant leur ressemblance, quoique, dans toute forme spéciale, la similitude des caractères soit, au point de vue logique, antérieure à leur transmission; qu'ainsi c'est bien là le vrai critère qu'il faut suivre, puisque des marques distinctives très frappantes peuvent n'être dans la réalité qu'accessoires et individuelles, tandis que des marques très légères en apparence peuvent être, au contraire, les vrais et solides caractères spécifiques, étant les seules qui soient permanentes.

L'*Ægilops triticoides* de Requien ne serait donc, d'après les indications qui précèdent, qu'une déformation très singulière, susceptible d'être rencontrée chez plusieurs espèces du genre *Ægilops*, et conservant tous les caractères génériques des *Ægilops*. Il y aurait ainsi une déformation *triticoides* de l'*Ægilops triaristata*, de même qu'une déformation *triticoides* de l'*Ægilops ovata;* ces deux déformations étant spécifiquement distinctes l'une de l'autre, sans aucun doute, mais tout à fait analogues, comme le sont entre eux, dans leur état normal, les types spécifiques auxquels elles appartiennent. Mais, si l'*Ægilops triticoides* de Requien n'est autre chose qu'une déformation bien constatée, il nous reste à rechercher quelle peut en être la cause.

On sait que les déformations des végétaux peuvent être attribuées à des causes assez diverses, au nombre desquelles il faut compter l'hybridité. N'ayant pu jusqu'ici faire des observations suivies sur le terrain, pour nous éclairer au sujet de la cause des déformations des *Ægilops* dont nous venons de parler, n'ayant pas vu réussir, par suite de circonstances accidentelles, les essais d'hybridation artificielle que nous avions tentés dans le même but, nous n'avons aucun motif, tiré de notre expérience personnelle et directe, pour repousser complétement l'opinion émise par M. Godron sur ce

point, ni pour contester les résultats qu'il dit avoir obtenus de ses expériences, et qui l'ont conduit à considérer l'*Ægilops triticoides*, de Requien, comme une hybride ; nous croyons seulement qu'il exagère beaucoup l'importance de ces résultats, et que sa démonstration, loin d'être complète comme il le croit, laisse, au contraire, beaucoup à désirer.

Il paraît certain sans doute, d'après les expériences de M. Godron, en les supposant exactes, qu'il est possible de féconder l'*Ægilops ovata* par diverses sortes de Blé, et d'obtenir ainsi artificiellement diverses déformations hybrides ; chose qui en elle-même n'a rien de bien étonnant. Mais ce qui, à notre avis, n'est pas prouvé, c'est que les produits obtenus de cette façon soient, comme l'affirme M. Godron, identiques ou même absolument analogues à ces déformations sauvages des *Ægilops*, qui avaient été comprises sous la dénomination d'*Ægilops triticoides*. Son affirmation à cet égard aurait plus de poids certainement, s'il s'était d'abord assuré de l'exacte détermination et de la valeur comme espèce de chacune des formes végétales sur lesquelles il a opéré, ou qui ont été l'objet de ses comparaisons ; ce qui n'est pas une chose aussi simple et aussi facile dans la pratique que beaucoup de gens se l'imaginent. Lorsque nous le voyons non-seulement confondre l'*Ægilops triticoides* avec l'*Ægilops speltæformis*, mais encore identifier ce dernier avec le *Triticum vulgare ;* lorsqu'il ne voit dans le *Triticum hybernum* qu'un *Triticum vulgare* ayant des arêtes de moins ; lorsqu'il opère sur un Blé aristé qui, selon lui, n'est pas le Blé *Touzelle*, et ne s'arrête même pas à rechercher en quoi il diffère de ce dernier, qui paraît être le seul Blé aristé que l'on cultive dans les localités du midi où a été trouvé l'*Ægilops triticoides ;* lorsque enfin il ne voit partout que les ressemblances, et que les différences lui échappent presque complétement, il nous semble que ses affirmations, quelque sincères qu'elles puissent être, ne présentent pas toutes les garanties d'exactitude qu'on est en droit d'exiger pour une solution entière de la question.

Une des principales sources des erreurs qui peuvent être commises dans ces sortes d'expériences, et dans lesquelles on voit journellement tomber presque tous nos modernes hybridomanes, con-

siste dans le défaut d'une connaissance approfondie des espèces en général, surtout de celles qui sont l'objet direct des expériences ou des comparaisons à faire, et que l'on juge ordinairement d'après des idées théoriques, plutôt que d'après une analyse très exacte. Comme il y a un grand nombre de genres dont les espèces ont une telle affinité entre elles, qu'elles paraissent toutes, pour ainsi dire, intermédiaires les unes aux autres; lorsqu'un de ces partisans outrés des hybrides, qui croient en trouver à chaque pas dans la nature, se livre à des expériences, afin d'y trouver la confirmation de ses vues à cet égard, et qu'il obtient, par des fécondations artificielles, quelque modification individuelle d'apparence intermédiaire aux deux espèces qui ont servi de parents dans l'expérience, il ne manque pas de raisons ou de vraisemblances pour rapporter son hybride à quelqu'une de ces espèces sauvages du même genre, qu'on distingue difficilement de ses congénères; l'imagination, plutôt que l'analyse, venant ensuite en aide à la bonne volonté, il demeure bientôt persuadé qu'il y a, en effet, identité, et c'est ainsi qu'une bonne espèce mal étudiée devient pour lui une hybride. Ce qui nous est arrivé à nous-même, ainsi qu'à M. Godron, en confondant l'*Ægilops triticoides* avec l'*Ægilops speltæformis*, lui arrivera cent fois dans ces sortes d'expériences qui donnent lieu à des comparaisons d'espèces très voisines.

C'est ainsi que nous avons vu M. Wimmer se faire une illusion complète en confondant des modifications de *Salix*, qui peut-être étaient dues à l'hybridité, avec de vraies espèces sauvages du même genre. C'est ainsi encore que tout dernièrement, M. Wichura, à Breslaw, marchant sur les traces de M. Wimmer, et s'étant mis à féconder artificiellement diverses espèces de *Salix*, croit déjà trouver dans les hybrides obtenues par lui un certain nombre des espèces admises par les auteurs. Ses produits hybrides ne sont que de jeunes arbres, dans la première ou deuxième année de leur développement, ne portant encore ni fleurs, ni fruits; il n'en a pas moins hâte de les juger, comme si c'était une chose très facile; ce qui permet bien d'assurer d'avance que, si dans de pareils jugements, il n'y avait pas pour le moins autant d'erreurs que d'affirmations, ce serait un vrai miracle. Gallesio, dans son remarquable

traité du *Citrus*, où se trouvent développées des idées fort justes sur l'espèce en général, ainsi que sur les hybrides, et où se trouvent en même temps indiqués les résultats d'expériences faites par lui avec beaucoup de méthode et de précision, est conduit également par un défaut de connaissance des espèces, à considérer comme des hybrides divers *Citrus* qui très probablement n'en sont pas, mais qui lui ont paru présenter de l'analogie avec les vraies hybrides produites par ses fécondations artificielles. Ainsi qu'il le pressent lui-même dans sa préface, il donne une extension beaucoup trop grande aux résultats de ses expériences, énumérant et décrivant comme hybrides, ou comme variétés, un grand nombre de *Citrus* originaires des Indes et de la Chine, qui, sans doute, pour la plupart constituent des espèces distinctes. Quoique nous n'ayons pas étudié les *Citrus*, nous avons tout lieu de croire, d'après certaines analogies, qu'il en sera des quatre espèces types de *Citrus* admises par Gallesio, comme de ces trois espèces types qu'il suppose comprendre tous les Cerisiers des cultures, parmi lesquels nous en avons déjà reconnu et constaté par nos propres observations plus de vingt, qui, étant très nettement caractérisés dans leurs divers organes et plus distincts que beaucoup d'espèces sauvages, constituent, selon nous, de vrais types spécifiques permanents et héréditaires.

Les remarques qui précèdent ont pour but de montrer de quelle importance est une analyse exacte et savante des espèces, pour arriver à la certitude dans les questions du genre de celle qui nous occupe. L'origine hybride de l'*Ægilops triticoides* nous paraît donc, ainsi qu'à d'autres botanistes, seulement probable, mais non pas rigoureusement démontrée. En admettant qu'elle le soit, ce qui ne peut tarder longtemps à être connu, s'il est bien vrai que les déformations *triticoides* des *Ægilops* sont dues à l'hybridité, et proviennent de la fécondation d'un *Ægilops* par un *Triticum*, de l'*Ægilops ovata* notamment par le *Triticum vulgare*, qu'elles constituent de véritables hybrides, des hybrides parfaites ; comme ces déformations conservent néanmoins dans leur forme tous les caractères distinctifs du genre *Ægilops* ; que chez elles, de même que chez tous les *Ægilops*, les épillets ont leur base égale à l'axe, nulle

lement contractée ni anguleuse comme chez les *Triticum*; qu'elles offrent de plus, ainsi que les autres *Ægilops*, des glumes nettement striées et surmontées de plusieurs arêtes au lieu d'une seule; que la côte dorsale des glumes n'est point carénée, qu'en un mot ce sont bien de vrais *Ægilops*, quelque anormal que soit leur état; il résulterait de là une démonstration par l'expérience très claire et très frappante de la vérité de la théorie que nous avons émise ailleurs, au sujet des hybrides, d'après laquelle elles devraient toujours être considérées comme appartenant en réalité, quelque insidieuses que fussent certaines apparences, au type maternel, à l'espèce de laquelle elles sont issues directement, et dont elles offriraient toujours le type, mais arrivé à l'état de déviation le plus grand que sa nature essentielle comporte.

Comme, en étudiant les êtres, nous n'apercevons que leurs apparences extérieures, que ce qui fait le fond de leur essence échappe à nos sens, il peut très bien arriver que nous soyons trompés par les apparences dans les jugements que nous avons à porter sur leur nature. C'est ainsi que, dans certains cas, une forme végétale sera rapportée comme identique avec une espèce dont elle est au fond très distincte; ou bien il arrivera qu'ayant à comparer une plante à deux autres dont elle est voisine, quoiqu'à des degrés divers, on jugera qu'elle se rapproche davantage de celle des deux dont elle est, au contraire, le plus éloignée par sa nature; cette erreur provenant de ce que nous donnons souvent trop d'importance aux caractères qui ne sont qu'accessoires, parce qu'ils nous frappent davantage, tandis que nous n'en donnons pas assez aux caractères vraiment essentiels et spécifiques, parce qu'ils sont moins apparents. Enfin, ce qui a lieu surtout dans les cas d'hybridité, où l'esprit est tenu en suspens par l'ambiguïté des apparences, on pourra croire qu'une plante tient si exactement le milieu entre deux autres qu'il est impossible, d'après la seule étude des caractères, de la rapporter avec certitude à l'une plutôt qu'à l'autre, quoiqu'elle soit dans la réalité bien plus éloignée de l'une des deux, appartenant à l'autre spécifiquement.

Les formes hybrides étant celles dont l'appréciation offre le plus de difficultés dans la pratique, parce qu'elles empruntent leurs traits

caractéristiques à deux types distincts, et que d'ordinaire les caractères vraiment essentiels des types nous sont assez peu connus, il est indispensable, quand on se livre à l'étude des faits de ce genre, de rechercher d'abord ce qui doit être afin de s'assurer plus facilement de ce qui est. Sans sortir ici du champ de l'expérience externe, on peut affirmer, avec une très grande probabilité, que ce qui doit être dans un cas nouveau mais difficile d'hybridité, c'est ce qui a déjà été constaté dans un cas tout à fait analogue, où les faits n'offraient pas la même ambiguïté.

S'il est donc, disons-nous, démontré par l'expérience que l'*Ægilops ovata*, fécondé par le *Triticum vulgare*, produit une véritable hybride, s'il est certain en même temps que cette hybride conserve tous les caractères essentiels des *Ægilops*, tous ces caractères, qui permettent de séparer les *Ægilops* des *Triticum*, comme un genre ou un groupe à part, il en résulte que cette hybride est restée plus rapprochée de l'*Ægilops ovata*, qui est son type maternel, que du *Triticum vulgare*, qui est son type paternel. Comme le type maternel domine, avec plus d'évidence encore, chez les semi-hybrides, qui retournent immédiatement et invariablement à ce type, on peut très bien conclure de là que le fait signalé par M. Godron nous révèle une loi de la nature, et que toutes les hybrides appartiennent en réalité comme espèce à la plante mère, quelque douteuses que soient les apparences dans certains cas.

Déjà l'on sait depuis longtemps par les expériences de Haller, ainsi que par les belles remarques de Bonnet à leur sujet, que, chez les végétaux comme chez les animaux, le germe préexiste à la fécondation. L'œuf végétal aussi bien que l'œuf animal, avant d'avoir reçu l'action fécondante, est véritablement constitué : il est *sui generis*. S'il acquiert par cette fécondation, avec la faculté de se développer, une certaine détermination dans le mode même de son développement ; s'il reçoit, chez les êtres plus élevés, ce que l'on peut appeler l'empreinte de la race, il est impossible néanmoins d'admettre que, dans aucun cas, il puisse devenir *alii generis*, devenir d'une espèce autre que celle à laquelle il appartenait avant d'être fécondé. Dans le cas d'hybridation, le produit qui en résulte représentera donc toujours le type maternel, à la vérité

dévié et monstrueux sous divers rapports, mais nullement détruit ni altéré dans son essence, seulement modifié profondément dans ce qui tient au mode de son développement. Nous aurons donc à remercier M. Godron de nous fournir ainsi une excellente preuve de fait, à l'appui d'une théorie déjà très fondée en raison, qui nous fait connaître la vraie nature des hybrides; elle recevra ainsi de l'expérience, par son concours, quoique bien à son insu à la vérité, une sanction nouvelle et décisive.

Nous venons de démontrer que l'*Ægilops triticoides*, signalé à Avignon par Requien, et observé par diverses personnes dans d'autres localités du midi de la France, n'est pas une espèce particulière différente des autres, mais une déformation de l'une des espèces déjà connues du genre *Ægilops*, déformation dont la cause peut, avec une certaine probabilité, être attribuée à l'hybridité. Il nous reste à faire connaître les caractères de l'espèce remarquable et tout à fait tranchée que M. Fabre dit avoir rencontrée sauvage aux environs d'Agde, en la confondant dans cet état avec la modification *triticoides* dont nous venons de parler, et en la considérant, après l'avoir élevée de graines dans ses cultures, comme un produit de l'*Ægilops ovata*, tout à fait distinct de cette espèce, et bien plus semblable au Blé *Touzelle* que l'on cultive généralement dans le Midi; appréciation erronée, selon nous, sur laquelle M. Godron est venu ensuite renchérir de beaucoup, en prétendant que le produit de l'*Ægilops ovata* n'était autre chose qu'un vrai *Triticum vulgare*, qui, passé d'abord à l'état d'hybride, sous la forme *triticoides* issue d'un *Ægilops ovata* fécondé par lui, était finalement revenu à lui-même, à son propre type, dans les cultures de M. Fabre: les hybrides, selon M. Godron, faisant retour, quand elles sont fertiles, à l'espèce qui a servi d'agent fécondateur.

Notre but n'est pas de décrire ici, par une analyse très minutieuse, cette espèce si remarquable que nous supposons nouvelle pour la science; nous voulons simplement appeler, en la signalant, l'attention des observateurs sur les caractères les plus tranchés qui ne permettent de la confondre avec aucune autre, et qui la placent, dans la série naturelle, à une grande distance du *Triticum vulgare* et des autres vrais *Triticum*. Selon nous, elle marque le

passage du genre *Ægilops* au genre *Spelta*, ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer dans notre premier article à ce sujet; mais nous croyons néanmoins que sa place est véritablement dans le genre *Ægilops*, d'après l'ensemble de ses caractères. En voici la description :

ÆGILOPS SPELTÆFORMIS, Nob.

Épi serré, tétragone, parallèlement comprimé, toujours dressé et rigide, se détachant de l'axe, et tombant sur le sol aussitôt après la maturité. *Épillets* au nombre de 10-12, étroitement imbriqués, un peu renflés, à base large non contractée ni anguleuse, tous munis d'arêtes dressées, assez roides, à 4-5 fleurs; les trois fleurs inférieures fertiles, la pénultième mâle, la terminale avortée et rudimentaire ainsi que son arête. *Glume* (bractées extérieures) à deux valves égales plus courtes que l'épillet, ovales, munies de nervures plus ou moins prononcées et inégales, à dos arrondi relevé par une nervure saillante, rudes et hispides sur les nervures, tronquées et tridentées au sommet; dent intermédiaire formée sur le prolongement de la nervure dorsale, en arête égalant trois ou quatre fois la longueur de la valve; dents latérales écourtées, dont l'extérieure se prolonge quelquefois en une très courte arête. *Glumelle* (bractées intérieures) à valves presque égales; la supérieure obtuse; l'inférieure tronquée et tridentée, à dents intermédiaires terminées en arête quatre fois plus longue que la valve, à dents latérales écourtées. *Graine* restant toujours enfermée dans son enveloppe, ovale-oblongue, à face interne présentant un sillon très large et très ouvert dont les bords sont anguleux; à face externe convexe et inégale, marquée sur le dos d'un petit sillon très superficiel plus ou moins visible, à épiderme subruguleux de couleur roussâtre. *Feuilles* vertes ou subglaucescentes, assez larges, planes, auriculées à la base, à ligule très courte. *Chaume* cespiteux à la base, haut de 6-10 décimètres. *Racine* fibreuse annuelle. — Fleurit en juin.

Cette espèce, trouvée aux environs d'Agde par M. E. Fabre, est très probablement originaire d'Orient, comme tant d'autres espèces qui ont été trouvées sur divers points du littoral où elles avaient été apportées accidentellement, et d'où elles ont fini presque toujours

par disparaître, notamment au Port-Juvénal près de Montpellier, à Marseille, Fréjus et ailleurs.

Si, dans la description qui précède, nous avons indiqué plusieurs caractères qui sont communs aux autres espèces du genre *Ægilops*, et trouveraient mieux leur place dans la description du genre, c'est uniquement pour faire ressortir davantage l'énorme différence qui sépare cette plante du *Triticum vulgare* auquel on a voulu le rapporter, contre toute vraisemblance, et montrer qu'elle ne peut avoir d'affinité spécifique avec aucune des variétés du *Triticum vulgare* notamment avec la variété aristée, connue sous le nom de Froment barbu, de Blé *Touzelle*, que M. Godron a eue spécialement en vue, et qu'il croit être le type originel de cette plante. Nous allons indiquer maintenant, par une comparaison détaillée des principaux organes, les différences essentielles qui séparent ces deux espèces, quoique ce soit peut-être là, pour beaucoup de personnes, une démonstration tout à fait superflue.

Dans l'*Ægilops speltæformis*, comparé au *Triticum vulgare*, 1° l'épi présente, à la maturité, quatre faces presque d'égale largeur; tandis que, dans le *Triticum vulgare*, les faces de l'épi qui se trouvent placées dans le sens de la largeur du rachis, sont manifestement plus larges que les deux autres. 2° les épillets sont bien moins nombreux et moins renflés, à base large, non contractée, égale à l'axe; tandis que ceux du *Triticum vulgare* se montrent très renflés et ouverts au sommet, à la maturité, étant comme étranglés et relevés de côtes à leur base, qui est plus étroite que l'axe. C'est de cette structure de l'épillet vers sa base, qui lui est commune avec le *Triticum turgidum* et les autres vrais *Triticum*, que résulte dans le *Triticum vulgare* la grande ténacité du rachis, qui contraste avec la fragilité de ce même organe dans l'*Ægilops speltæformis*, et tous les *Ægilops* dont les articulations, de même que dans les *Spelta*, sont constituées d'une manière très différente. 3° Les valves de la glume sont régulièrement arrondies sur le dos, à nervure dorsale bien moins saillante, n'offrant aucune trace de cette compression qui est très visible à cette partie supérieure de la glume, chez le *Triticum vulgare*, et fait paraître la côte dorsale saillante en carène; elles sont, en outre, plus élargies au

sommet, avec des rudiments d'arêtes latérales très visibles, indépendamment d'une arête dorsale allongée; tandis que dans le *Triticum vulgare*, il n'y a jamais qu'une arête dorsale tout à fait écourtée, sans aucun rudiment d'arêtes latérales. 4° Les fleurs sont au nombre de quatre dans l'épillet, toutes aristées, dont trois fertiles, sans compter la petite fleur avortée du sommet; dans le *Triticum vulgare* il n'y a que trois fleurs aristées, dont deux fertiles, et leurs arêtes sont moins roides et plus longues de moitié. 5° Les graines se distinguent de celles du *T. vulgare* par leur face interne qui, au lieu d'offrir un sillon assez étroit et à bords arrondis, présente une dépression très large et très ouverte, dont les bords sont anguleux; elles restent enfermées dans leur enveloppe qu'elles ne quittent jamais, tandis que celles du *Triticum vulgare* se détachent d'elles-mêmes de l'épi, et tombent nues sur le sol à la maturité complète. 6° Les tiges sont constamment plus basses, dans un même lieu, toujours très roides et sans inclinaison aucune; tandis que celles du *T. vulgare*, qui sont d'abord très droites, finissent par présenter une légère inclinaison vers le haut, à la maturité de l'épi, sans être cependant jamais penchées comme celles du *T. turgidum*. Cette seule différence de port, indépendamment de celles que présentent les épis dans leur forme et leur grosseur, ainsi que dans leurs arêtes, qui sont, chez l'*Ægilops speltæformis*, plus courtes et plus montantes, donne à ces deux plantes un facies très différent, lorsqu'on les observe à distance et par masse d'individus,

Nous passons sous silence une foule d'autres caractères moins faciles à saisir ou d'une importance moindre, que présentent ces deux espèces quand on les soumet à une analyse très complète. Les différences que nous venons d'indiquer nous paraissent très suffisantes pour démontrer que leur rapprochement comme espèce est absolument impossible, et que, dans le cas même où l'on voudrait donner au genre *Triticum* une très grande extension, en lui rapportant non-seulement les genres *Spelta*, *Agropyrum*, *Brachypodium*, etc., qui sont très distincts des vrais *Triticum*, mais encore les *Ægilops* et les *Lolium* qui ne sont pas mieux caractérisés, et représentent des unités génériques d'une valeur presque équivalente; dans le cas, disons-nous, où l'on ne verrait, contraire-

ment à notre avis, dans ces divers groupes que des sections d'un seul et unique grand genre, l'*Ægilops speltæformis* n'en devrait pas moins être placé à une très grande distance du ***Triticum vulgare***, dans une subdivision tout à fait à part, quoique, dans cette manière très large de comprendre le genre *Triticum*, il dût conserver la même dénomination générique. Tout en croyant que la distinction comme genre de ces divers groupes est bonne et doit être maintenue, nous ne pouvons nous empêcher de faire ici la remarque que c'est surtout dans les familles très naturelles que les distinctions génériques paraissent le plus artificielles et conventionnelles; qu'ainsi, dans l'établissement des genres, il est possible, en se plaçant à des points de vue divers, de soutenir, presque avec une égale raison, des opinions tout opposées. Mais il en est tout autrement pour les espèces; de deux opinions contraires sur la validité d'une espèce, l'une est nécessairement fausse, et le choix entre elles devient inévitable. Adopter, dans un cas en litige, une opinion mitoyenne, comme le font quelques personnes, ou croire qu'une solution, quelle qu'elle soit, est indifférente et ne peut être taxée d'erreur, c'est implicitement nier l'espèce ou la possibilité pour nous de constater son existence, ce qui aboutit à un scepticisme radical, dont les conséquences ne peuvent qu'être très funestes pour la science.

Si l'*Ægilops speltæformis* n'a aucune affinité véritable avec le *Triticum vulgare*, dont il se sépare par des caractères très tranchés, il est, au contraire, assez voisin des espèces du genre *Spelta* des Épeautres. Les *Spelta* sont, en effet, à divers égards, intermédiaires aux *Triticum* et aux *Ægilops*, ayant, comme les espèces de ce dernier genre, des épillets à base large, non contractée, ni anguleuse, le rachis fragile, la graine enveloppée et à sillon très ouvert, tandis que, par les glumes fortement carénées et dépourvues d'arêtes, ils se rapprochent, au contraire, des *Triticum*. L'*Ægilops speltæformis* nous paraît sous plusieurs rapports marquer le passage des *Ægilops* aux *Spelta*, dont il aurait plutôt l'aspect. Mais, quoique dans cette espèce, la nervure dorsale de la glume soit un peu plus saillante que dans les autres *Ægilops*, il y a loin de là à la forme naviculaire que présente cet organe dans les

Spelta ; et de plus, la présence constante aux valves de la glume d'une arête dorsale, qui fait défaut chez les *Spelta*, aussi bien que chez les *Triticum*, ne nous permet pas d'hésiter à le rapporter au genre *Ægilops*.

M. Seringe a établi fort judicieusement, à notre avis, le genre *Spelta* aux dépens de l'ancien genre *Triticum ;* car on y trouve réunis tous les attributs d'un bon genre, qui consistent dans des notes distinctives suffisamment tranchées, ainsi que dans un facies caractéristique ; mais il n'a reconnu dans son genre que deux espèces, l'une qui correspond au *Triticum spelta* et l'autre au *Triticum amyleum*. Sur ce point, nous sommes d'un autre avis que le sien. Il s'est placé, en effet, à ce point de vue fréquemment adopté par les auteurs, qui les conduit à n'admettre que des espèces d'une distinction très facile, et à reléguer parmi les variétés toutes les formes dont les caractères paraissent moins saillants, fussent-elles très reconnaissables à l'état de vie et très constantes. Il nous semble qu'il y a prétention bien singulière à soutenir que l'auteur de toutes choses n'a dû créer que des espèces qui seraient tranchées pour nous, dont les limites seraient si exactement proportionnées à celles de nos facultés, que nous pourrions toujours les reconnaître et les distinguer entre elles, sans difficulté, sans le moindre effort d'attention ; tout cela, pour la plus grande commodité des botanistes descripteurs et de ceux qui se livrent à l'étude des espèces en général. L'expérience et la pratique de tous les jours nous convainquent de plus en plus que cette prétention de certains auteurs n'est pas moins fausse que ridicule ; car bien loin qu'il n'y ait dans la nature que des espèces tranchées, celles qui d'abord ont paru telles à l'observateur superficiel, se montrent bientôt à celui qui est attentif et patient dans son analyse, comme liées les unes aux autres par un grand nombre d'espèces intermédiaires, dont la détermination exacte exige beaucoup de temps et d'étude.

C'est ainsi que dans les diverses sortes d'Épeautre que nous avons cultivées, dans celles notamment que nous avons reçues sous des noms de variétés du jardin botanique d'Heidelberg, nous avons reconnu plusieurs espèces distinctes, renfermées, sans doute,

implicitement dans celles admises par M. Seringe, mais qui n'en sont pas moins assez bien caractérisées pour être très reconnaissables, et sont, à n'en pas douter, très constantes. Nous allons en dire un mot en passant, et signaler quelques-uns de leurs caractères, afin qu'on ne nous accuse pas d'émettre des assertions en l'air, dont la vérification ne serait pas une chose très facile.

Parmi les diverses Épeautres cultivées, nous distinguons comme espèce d'abord, sous le nom de *Spelta vulgatum*, la forme qui paraît être la plus répandue, celle que M. Seringe a eue surtout en vue dans sa description, en la prenant pour type de son *Spelta vulgare*, et dont l'épi est assez gros, lâche et muni d'arêtes; en second lieu, celle que nous avons reçue du jardin botanique d'Heidelberg sous le nom de *Triticum spelta aristatum glabrum album*, et qui est pour nous *Spelta albescens*. Celle-ci offre des épillets bien plus petits et plus rapprochés que ceux de la première espèce; elle est remarquable, en outre, par ses graines plus petites et aussi plus étroites, manifestement plus pointues aux deux extrémités, à épiderme bien plus lisse et d'une couleur un peu jaunâtre. La troisième espèce, qui est le *Triticum spelta aristatum velutinum cœrulescens* du jardin botanique d'Heidelberg, et pour nous *Spelta cœrulescens*, s'éloigne des deux précédentes par tout son aspect extérieur; ses feuilles, beaucoup plus larges et glaucescentes, la séparent du *S. albescens;* ses graines, plus petites encore que dans celle-ci, ont le sillon de la face interne plus profond; les bords du sillon sont moins aigus que dans le *S. vulgatum*. La quatrième espèce, nommée par nous *Spelta inerme*, est le *Triticum spelta muticum glabrum album* du jardin botanique d'Heidelberg. C'est une plante plus basse que les précédentes, à feuilles plus étroites et d'un beau vert, à épis plus petits; elle est constamment sans arêtes, et ses graines, dont la couleur est d'un roux un peu jaunâtre, comme dans le *Spelta albescens*, sont plus petites et de forme plus raccourcie que dans cette espèce. Il y a une cinquième forme à épi roussâtre et mutique qui est le *Triticum spelta muticum rufescens* du jardin botanique d'Heidelberg, et qui probablement devra constituer une espèce distincte. Nous n'avons pas encore eu le loisir de l'observer assez pour pouvoir le juger définitivement.

Le *Spelta amyleum* de M. Seringe représente un groupe très distinct du groupe précédent par la forme des épis qui sont nettement opposés-comprimés; les faces les plus larges de l'épi correspondant au côté aigu du rachis, tandis que le contraire a lieu dans les espèces du premier groupe, chez lesquelles les faces les plus larges de l'épi se trouvent dans le même plan que le côté plane du rachis. Nous avons observé deux espèces parfaitement caractérisées de ce petit groupe : l'une, qui est la plante même décrite par M. Seringe sous le nom de *Spelta amyleum ;* l'autre, qui est le *Triticum atratum* de Host, le *Triticum dicoccon compactum velutinum* du jardin botanique d'Heidelberg, et pour nous *Spelta atratum*. Celle-ci est très reconnaissable à son feuillage d'un vert très pâle, à la couleur singulière de son épi qui est presque d'un noir bleuâtre, et qui est en même temps bien plus large et plus court que dans le *Spelta amyleum ;* enfin à la forme très nettement caractérisée de ses graines, qui sont bien plus petites et plus étroites, étant de plus comprimées latéralement d'une manière fort remarquable.

Nous n'irons pas plus loin dans cette digression, dont l'objet est de montrer à ceux qui voudraient étudier les Blés, non avec le parti pris de se débarrasser des espèces, mais avec le désir sincère de les connaître, quel champ vaste et presque inexploré est offert à leur ardeur. Nous avons voulu en même temps faire voir à ceux qui croiraient que la science, sur ce point, a dit son dernier mot, et que les jugements des auteurs sont irréformables, de quelle illusion ils se nourrissent, puisqu'il est certain qu'une analyse très imparfaite a présidé à tous ces jugements, et qu'ainsi ils doivent être réformés tôt ou tard sur la base d'une meilleure analyse.

En exposant, comme nous l'avons fait, les caractères des *Ægilops triticoides* et *speltæformis*, nous avons accompli notre tâche et résolu la difficulté proposée; car exposer les faits par une exacte analyse dans une question de fait, c'est la résoudre. L'*Ægilops triticoides* est une plante dans un état anormal, que l'on ne peut reproduire et multiplier de ses graines; ce n'est donc pas, ce ne peut pas être une espèce particulière, ce n'est qu'une modification ou déformation. dont la cause probable sera, si l'on veut, l'hybri-

dité. L'*Ægilops speltæformis*, tout au contraire, se présente comme une forme végétale dans un état régulier et normal, se reproduisant intacte de ses graines, et offrant dans ses divers organes des caractères très saillants, qui ne permettent de le confondre avec aucune autre. C'est donc une espèce, et plus encore pour ainsi dire ; ce sera ce qu'on nomme dans le langage botanique une très bonne espèce, c'est-à-dire une de celles dont les caractères se distinguent le plus aisément, et paraissent tranchés, quand on les compare à ceux qui séparent entre elles leurs congénères les plus rapprochées dans la série naturelle. Voilà les faits, ainsi que leurs conséquences directes.

Mais si l'analyse nous fournit des preuves incontestables de la valeur comme espèce de l'*Ægilops speltæformis*, elle ne nous apprend rien sur son origine, sur le fait matériel de son apparition dans nos cultures. Nous n'avons pas recueilli nous-même la plante sauvage; nous la tenons de M. Fabre, et nous sommes réduits sur ce point aux attestations qu'il nous donne, et qui sont appuyées par les assertions de M. Godron. Selon ces messieurs, la plante en question est issue de l'*Ægilops triticoides;* ce dernier lui-même étant issu de l'*Ægilops ovata*, il en résulte, par une conséquence nécessaire, qu'elle doit son origine à l'*Ægilops ovata*. M. Fabre nous donne le fait simplement comme une bizarrerie de la nature, comme un exemple d'une transformation des *Ægilops* en froment, sans chercher à s'en rendre compte autrement. M. Godron l'explique à sa manière. D'après lui, il n'y a pas eu de transmutation d'une espèce dans une autre ; c'est un *Triticum vulgare* qui a fécondé l'*Ægilops ovata ;* de ce mariage est issu d'abord l'*Ægilops triticoides*, produit hybride, qui a donné ensuite, comme produit perfectionné par la culture, l'*Ægilops speltæformis*, lequel n'est pas différent du *Triticum vulgare*.

Mais s'il est vrai, comme nous croyons l'avoir démontré, que cet *Ægilops speltæformis* a tous les attributs d'une bonne et véritable espèce; s'il est incontestable, ce que tout le monde pourra vérifier bientôt, qu'il est beaucoup plus différent dans ses divers organes de l'*Ægilops ovata*, que ce dernier ne l'est de l'*Ægilops triaristata ;* s'il est également certain qu'il diffère plus, soit dans le

détail, soit dans l'ensemble des caractères, du *Triticum vulgare*, que ce dernier ne diffère des *Triticum turgidum* et *durum;* si enfin il est une espèce, à meilleur titre que ces deux *Triticum*, dont la validité sous ce rapport n'est ni contestée ni contestable, il résulte de là très clairement qu'il y a eu, d'une manière ou d'une autre, dans l'expérience dont il s'agit, transformation d'espèces, production d'une espèce entièrement nouvelle; qu'une espèce en aurait spontanément procréé une autre, selon l'indication de M. Fabre, ou que de l'union de deux espèces il en serait résulté une troisième, en admettant l'hypothèse d'hybridité de M. Godron. Nous disons, nous : Cette conséquence du fait supposé, qui est rigoureuse, est une impossibilité; car la transmutation des espèces, comme nous l'avons déjà démontré ailleurs, et comme nous le démontrerons encore plus loin, implique, pour celui qui réfléchit, une contradiction manifeste. Or, ce qui est contradictoire est absurde, impossible, d'une impossibilité absolue. La conséquence du fait supposé étant impossible, le fait se trouve donc démontré faux. On peut très bien s'en tenir là, et le rejeter sans autre examen; mais il n'est pas moins utile de chercher à s'en rendre compte, et d'expliquer comment l'erreur a pu être commise.

Il est une explication très simple qui se présente tout naturellement à l'esprit. On sait que pour obtenir par semis des individus d'une certaine espèce, il faut semer des graines de cette espèce même, et non pas celles d'une autre; c'est là un fait d'expérience pratique et vulgaire. Si donc M. Fabre, dans le semis qu'il a fait, il y a quinze ans, a obtenu une plante autre que celle qu'il a cru avoir semée, c'est indubitablement parce qu'il s'est trompé en prenant les graines d'une espèce pour celles d'une autre. Précisant davantage les faits, nous étions arrivé à dire dans notre premier article : M. Fabre a pris des graines de l'*Ægilops triticoides*, croyant prendre celles de l'*Ægilops ovata; l'Ægilops triticoides* de Requien est une bonne espèce : c'est la plante même que M. Fabre cultive depuis douze ans, et dont il distribue la graine. Il y avait de l'inexactitude dans cette appréciation que nous devons rectifier aujourd'hui, en disant : Il est bien vrai que la plante cultivée par M. Fabre est une bonne et excellente espèce, mais

elle n'est pas l'*Ægilops triticoides* de Requien; c'est avec ce dernier, qui n'est qu'un *Ægilops ovata* modifié et monstrueux, que M. Fabre a dû la confondre : il a pris et semé de la graine de l'*Ægilops speltæformis*, croyant récolter et semer celle de l'*Ægilops triticoides*. Les deux plantes ont été confondues postérieurement par M. Godron et par nous, ce qui prouve que c'était une erreur facile à commettre; il n'en est donc que plus vraisemblable que M. Fabre a fait la confusion dont nous parlons, et qu'il faut bien admettre, puisqu'elle seule peut nous rendre compte des faits.

Nous ne connaissons point le lieu où M. Fabre dit avoir pris ses graines; nous ne savons pas si l'*Ægilops speltæformis* s'y trouve encore, ou s'il n'y a été trouvé qu'accidentellement; nous manquons de données positives à cet égard. Mais, jusqu'à ce que de nouvelles recherches, soit aux environs d'Agde, soit dans les contrées de l'Orient, d'où nous supposons que provient cette espèce, nous fassent connaître sa vraie patrie, nous nous en tiendrons à ce fait bien constaté que cette plante a tous les attributs d'une véritable espèce, et nous en conclurons que, comme toute autre espèce, elle doit avoir une patrie quelque part, et tirer son origine d'un lieu où elle est spontanée ou cultivée; toutes les analogies naturelles et toutes les vraisemblances nous amènent à cette conclusion.

Celui qui croit à la variabilité illimitée des types spécifiques, admet sans peine, dans l'examen d'un fait obscur, l'explication de ce fait qui implique une transmutation d'espèces; car ce qui est, à nos yeux, simplement impossible, lui paraît, au contraire, très vraisemblable, et il se contente de demi-preuves, ou de moins encore, pour donner son entière adhésion. M. Godron repousse comme nous l'hypothèse d'une transmutation d'espèce; et de cela nous le louons beaucoup, quoique ce soit peut-être moins la rigueur des principes qu'une répugnance instinctive, qu'un certain sens pratique très droit, qui lui fasse rejeter bien loin ce rêve de quelques esprits de nos jours; mais il ne se sauve d'une conséquence qui révolte à bon droit sa raison, qu'au moyen d'une erreur de fait, que notre analyse a eu pour objet principal de mettre en évidence; il se soustrait à la nécessité d'admettre une transformation d'es-

père, en identifiant l'*Ægilops speltæformis* avec le *Triticum vulgare*. Mais si l'identification de ces deux plantes, ou simplement leur réunion en une seule et même espèce, est complétement inadmissible, et ne supporte pas le plus léger examen ; si, comme nous croyons l'avoir prouvé, elle est une erreur manifeste pour quiconque veut prendre la peine de comparer les deux plantes et de les examiner sans prévention, il est clair qu'il ne reste plus que l'alternative d'admettre l'hypothèse d'une transformation dont M. Godron ne veut pas plus que nous, ou d'expliquer le fait, ainsi que nous le faisons nous-même, par une simple erreur de détermination, d'autant plus vraisemblable qu'elle était plus facile à commettre.

En corroborant de son adhésion le fait qui nous occupe, et en lui donnant un retentissement nouveau, M. Godron est venu, sans s'en douter, fournir des arguments à l'opinion qu'il cherche à combattre comme nous, et contre laquelle il a cru pouvoir tirer de ses expériences des conclusions très formelles. Si l'*Ægilops speltæformis*, qui est une bonne et véritable espèce, doit, comme il le suppose, son existence à une fécondation hybride, il en résulte que l'hybridité peut produire des espèces équivalentes à nos espèces actuelles. Dès lors on peut croire que plusieurs de celles-ci sont dues à la même cause, et il devient impossible d'affirmer d'une espèce quelconque qu'elle n'est pas le produit d'une transformation opérée d'une manière analogue ou de toute autre manière, dans des circonstances qui ne peuvent être appréciées. Ainsi ceux qui sont portés à ne voir dans les divers êtres que des manifestations variées, suivant les lieux et les circonstances, d'une substance au fond toujours une et identique, les négateurs de l'espèce, en un mot, auraient, par le fait, gain de cause, aussi bien que les sceptiques qui ne prennent aucun parti sur ces questions : ils pourraient citer à l'appui de leurs théories un fait bien concluant, avantage qu'ils n'avaient pas eu jusqu'à présent. M. Godron leur aurait fourni des armes contre lui, contre la vérité qu'il croit défendre.

D'un autre côté, s'il était véritable, comme M. Godron paraît le croire, que M. Fabre a semé la graine de la déformation *triticoïdes* de l'*Ægilops ovata*, et que c'est bien cette graine qui a produit

l'*Ægilops speltæformis*, comment cela n'aurait-il eu lieu qu'une fois, il y a quinze ans? Comment ni M. Fabre, ni M. Godron n'auraient-ils vu se renouveler ce prétendu fait, en semant de nouveau, comme ils disent l'avoir fait, la graine de cette déformation *triticoides?* M. Godron nous dit avoir fait des expériences, et fécondé artificiellement des *Ægilops ovata* par diverses sortes de Blés; il nous assure en avoir obtenu des modifications individuelles qui, à l'en croire, seraient ou identiques ou analogues à l'*Ægilops triticoides* de Requien. A notre tour nous lui dirons : Qu'est-ce que cela prouve? Car il nous paraît être ici non pas dans la question, mais tout à fait à côté de la question, qu'il ne fait qu'effleurer à peine. Sans doute il peut être intéressant de savoir si l'*Ægilops triticoides* de Requien est une bonne espèce ou non, de rechercher s'il y a des hybrides parmi les Graminées, et si l'*Ægilops triticoides* est une plante hybride ou non; mais ce n'est pas du tout là le point en litige : la plante de Requien n'est en cause qu'indirectement. Il s'agit de la plante que M. Fabre a fait connaître, après l'avoir cultivée pendant douze ans, que l'on reproduit partout aujourd'hui, qui a figuré à l'exposition universelle où tout le monde a pu la voir, qui a pris rang enfin parmi les espèces susceptibles d'être cultivées pour l'alimentation; il s'agit de savoir s'il est vrai que cette plante soit issue de l'*Ægilops ovata*, comme on le suppose, s'il est vrai qu'elle appartienne à l'espèce du *Triticum vulgare*, ou si elle a, au contraire, des caractères propres, qui permettent de la distinguer de toutes les autres espèces. Voilà la vraie question. M. Godron a-t-il obtenu, par le moyen de ses fécondations artificielles, quelque individu de l'*Ægilops speltæformis?* Pas un seul bien certainement, ni rien qui soit analogue; il ne nous apprend donc rien par ses expériences sur l'origine de cette plante, absolument rien. Qu'il nous enseigne le moyen de fabriquer, par l'hybridation ou par un procédé quelconque, soit de l'*Ægilops speltæformis*, soit quelque chose de tout à fait analogue, offrant des caractères spécifiques d'une égale valeur, pouvant être multiplié de graines indéfiniment; et alors, seulement alors, il pourra nous parler d'un résultat positif, et en signaler l'importance avec raison. Mais jusqu'ici personne n'a obtenu de résultat semblable; c'est

donc bien peu risquer que de le mettre au défi de le réaliser par l'hybridation ou tout autre mode d'expérimentation.

M. Vilmorin a fécondé cette année même des centaines d'*Ægilops ovata* par des Blés de toute sorte. Cet habile horticulteur saura bientôt nous dire s'il a trouvé le secret de produire de l'*Ægilops speltæformis*. Jusque-là nous croirons qu'on peut bien en obtenir, par des tentatives de ce genre, quelques modifications individuelles plus ou moins intéressantes, mais jamais rien qui ait l'apparence d'une espèce.

Nous terminerons par cette conclusion :

Le fait signalé par M. E. Fabre, qui consiste à présenter l'*Ægilops speltæformis* comme un produit de l'*Ægilops ovata*, doit être regardé comme faux : 1° parce qu'il est invraisemblable au suprême degré, étant, d'une part, contraire à tous les faits d'expérience constatés jusqu'ici dans des cas analogues; de l'autre, en contradiction avec les axiomes théoriques de la raison, qui sont marqués du caractère des idées nécessaires, et s'imposent à l'esprit avec une irrésistible évidence ; 2° parce qu'il manque d'une attestation suffisante, et peut s'expliquer aisément par une erreur qui était facile à commettre.

L'explication de ce fait supposé donnée par M. Godron, qui attribue l'*Ægilops speltæformis* à l'hybridité, et fait intervenir dans sa production le *Triticum vulgare* comme agent fécondateur, n'est pas moins fausse : 1° parce qu'elle repose tout entière sur la confusion de deux espèces qui sont complétement distinctes l'une de l'autre ; 2° parce que, si elle était véritable, on verrait le fait indiqué se reproduire dans des circonstances semblables à celles qui, dans cette hypothèse, en seraient la cause ; ce qui n'a jamais eu lieu.

II.

Ces divergences d'opinion sur des points de fait, du genre de celles que nous venons de constater ici, ont-elles uniquement leurs causes dans l'inégalité d'aptitude ou d'attention chez ceux qui se livrent à l'examen des faits ? Nous ne le pensons pas. On peut très bien admettre sans doute que l'inattention et l'inhabileté sont les

causes immédiates et prochaines des erreurs auxquelles l'observation peut donner lieu; mais il est d'autres causes de ces erreurs, qui, pour être plus éloignées, n'en sont pas moins réelles et profondes; ce sont surtout celles qui tiennent aux doctrines. Selon nous, les doctrines ou idées théoriques, à l'impulsion desquelles obéit l'observateur dans ses travaux, sont presque toujours, en un sens, génératrices de l'erreur comme de la vérité qui s'y trouve. Dans les sciences qui ont pour objet l'étude des faits matériels, telles que les sciences physiques et naturelles, l'importance des doctrines ne saurait être contestée; car non-seulement ce sont elles qui motivent les expériences et les dirigent, mais leur influence s'exerce encore sur l'esprit de l'observateur, à son insu et souvent aux dépens du but final de ses recherches, qui doit toujours être la connaissance de la vérité dans un certain ordre de faits. Sans doute, le vrai savant ne devrait interroger l'expérience qu'avec une entière liberté d'esprit, suspendant toujours son jugement jusqu'au plus ample informé des faits; mais cela se voit rarement dans la pratique. Le plus souvent, on n'observe que dans une mesure trop restreinte et sans dépasser jamais ce point précis, qui marque ce qui est indispensablement exigé pour établir ou confirmer la théorie que l'on préfère; on s'atténue la portée des faits contraires à cette théorie, ou l'on s'exagère les conséquences de ceux qui la favorisent. Aussi l'on peut dire que, en général, celui dont l'esprit est sous l'empire d'une idée fausse aboutit presque infailliblement à l'erreur, lorsqu'il entre dans la voie de l'expérience. Les questions de doctrines, de principes, dominent donc tout dans la science; sa marche, ses progrès, leur sont essentiellement subordonnés. Nous sommes ainsi amenés naturellement de l'examen des faits et des expériences qui ont été l'objet de la discussion précédente, à celui des doctrines qui s'y rattachent, et ont eu, à notre avis, beaucoup d'influence sur les jugements divers que nous avons combattus.

La méthode d'analyse, la seule instructive et féconde quand il s'agit d'arriver à la connaissance des faits et de tous les détails des faits, étant appliquée de nos jours avec beaucoup de rigueur par divers observateurs à l'étude des végétaux de nos pays, a eu pour

résultat d'accroître singulièrement le nombre de ceux qu'on avait d'abord distingués. Des différences qu'on n'avait pas remarquées ayant été reconnues et signalées, une foule de distinctions et de noms sont devenus nécessaires, là où une analyse imparfaite n'avait encore fait soupçonner rien de pareil. Comme le résultat final de tous ces travaux était nécessairement de rendre immense et presque démesurée la tâche du botaniste, qui voudrait non pas embrasser la science dans son entier, mais simplement arriver à la connaissance exacte et approfondie des végétaux d'une seule contrée, beaucoup d'hommes ont protesté contre cette extension donnée aux études analytiques, qui changeait pour eux les conditions de la science, et leur présentait la seule initiation à ses progrès comme une entreprise bien au-dessus de leurs forces ou de leur activité. Ne pouvant pas cependant proscrire l'analyse scientifique, ils ont fait tous leurs efforts pour en annuler les résultats, essayant souvent d'en appeler en apparence à l'analyse elle-même de ce qui n'était pour eux que l'abus de l'analyse. Mais dans la crainte de compromettre leur but, qui était avant tout de se débarrasser d'une vérité gênante, ils n'ont nullement cherché à vérifier les faits signalés à l'attention des hommes de science, ni à contrôler les expériences indiquées; il leur a paru plus habile de leur opposer simplement une fin de non-recevoir. Un certain nombre de faits plus ou moins obscurs ou d'une interprétation douteuse, des analogies spécieuses, mais sans valeur réelle, l'ancienneté et le crédit de certaines opinions presque généralement admises, voilà ce qui a servi de base à une théorie que l'on s'est efforcé de mettre en vogue, qui consiste dans l'admission exclusive, parmi les végétaux, de types spécifiques tranchés, et dans l'hypothèse de la variabilité de ces mêmes types.

Selon les partisans de cette théorie, les vrais types spécifiques doivent pouvoir être reconnus et distingués entre eux sans aucune difficulté, même sans étude ni effort d'attention de la part de celui qui les observe; toutes les formes végétales qui ne se distinguent pas aussi facilement, qui demandent pour être appréciées avec certitude une analyse savante ou la comparaison sur le vif de tous leurs organes, ne sont que des variétés, et ne doivent jamais être

élevées au rang d'espèce. S'il est prouvé qu'elles sont constantes, qu'elles se reproduisent invariablement par le semis de leurs graines, c'est indubitablement que le type spécifique a été altéré en elles par les circonstances locales, par l'influence des stations ou par toute autre cause. Ne sait-on pas, disent-ils, que les espèces végétales sont étonnamment sujettes à varier; et n'en voit-on pas dans les cultures un grand nombre qui varient au point de devenir presque méconnaissables? Parmi les variétés des cultures, n'y en a-t-il pas qui sont constantes, que l'on reproduit de leurs graines, telles que celles des Blés par exemple, et qui constituent ainsi de vraies races permanentes? Et une excellente preuve qu'elles sont effectivement telles qu'on les suppose, que ce sont bien des races, c'est que c'est là une opinion généralement admise! Pourquoi donc n'y aurait-il pas, parmi les plantes sauvages, des variétés analogues à ces races? Il est donc tout à fait permis et même très convenable de négliger toutes ces variétés, comme d'une importance secondaire, pour ne s'attacher qu'aux vrais types, qui doivent être toujours parfaitement clairs et tranchés. On pourra tout au plus se borner à faire l'énumération succincte des variétés, en les indiquant par le moyen des lettres de l'alphabet, ou par une dénomination quelconque, qui serait accompagnée quelquefois d'un petit signalement; tout cela pour l'agrément de ceux qui auraient la fantaisie ou le scrupule de les connaître.

Ce qu'il y a de fâcheux pour les partisans de cette belle théorie, c'est que très souvent les botanistes praticiens, qui s'adonnent à la recherche sur le terrain des types et de leurs variétés, n'ont affaire qu'aux variétés, et ne retrouvent les types supposés nulle part; ou que si, connaissant ce qu'on appelle le type et la variété dans une même espèce, ils viennent à se demander pourquoi ce ne serait pas plutôt la forme appelée variété qu'on devrait prendre pour type, et celle appelée type qu'on devrait prendre pour variété, ils finissent par reconnaître que c'est là une affaire de pur caprice ou de hasard. Le type c'est ordinairement la forme qui a été remarquée la première; la variété a été signalée plus tard. Si le contraire avait eu lieu, la variété d'aujourd'hui serait prise pour type, et le type actuel ne serait plus qu'une variété. Ailleurs ils feront la remarque que

telle ou telle variété marque si exactement le passage d'un type à un autre, qu'il n'y a véritablement aucune raison décisive, ni même probable, pour la rapporter à l'un des types plutôt qu'à l'autre ; d'où il résulte que des types qui ont paru d'abord tout à fait tranchés, n'offrant plus de limite appréciable du moment que l'on connaît leurs variétés, ne peuvent plus être séparés comme des types distincts, mais doivent être réunis, au contraire, en un seul, d'après le critère adopté. Il y a tel genre et même telle famille où, de réunions en réunions opérées de la sorte, on arriverait bientôt à n'avoir plus logiquement qu'une seule espèce. Qui sait où l'on pourrait finalement s'arrêter, quand on serait une fois entré dans cette voie ?

Les inconvénients si manifestes de cette théorie, ainsi que la difficulté de débrouiller les formes nombreuses de plusieurs genres, de rattacher chacune d'elles à son type supposé, ont frappé certains esprits, parmi les partisans de la réduction des espèces. Leur attention ayant été fortement éveillée par certains faits d'hybridité constatés par divers observateurs, tels que ceux qui résultent des expériences de Kœlreuter, de Gærtner et de plusieurs autres, la pensée leur est venue que l'hybridité était appelée à nous rendre raison de tant de variétés, de tant de formes intermédiaires qui rendent l'étude de beaucoup de genres si difficile et si litigieuse. En admettant, en effet, des croisements entre les espèces voisines d'un même genre, croisements qui auraient donné lieu à des produits intermédiaires, lesquels s'unissant à leur tour avaient engendré de nouveaux produits, on arrivait ainsi à concevoir un ensemble presque inextricable de formes hybrides. L'hybridité ayant rapproché successivement les types primitifs de la nature par des séries complètes d'intermédiaires, résultat de fécondations opérées souvent en sens inverse, ce serait donc, dans cette hypothèse, à elle seule à nous guider dans ce labyrinthe de formes pour en reconnaître la filiation, et nous aider à retrouver leurs types autant que la chose est possible. C'est ainsi qu'après avoir eu d'abord l'école des variétés, nous avons vu paraître plus tard l'école des hybrides, qui n'était qu'un démembrement de la première ; l'une et l'autre école poursuivant le vraisemblable comme un but com-

mun, afin d'avoir un prétexte plausible pour se dispenser des études laborieuses qu'impose à tout esprit sincère et désintéressé la recherche de la vérité pour elle-même.

Avec tous ceux qui croient, comme nous, que la connaissance des espèces ne peut faire de progrès que par la méthode d'analyse appliquée dans toute sa rigueur, nous sommes hostiles à ces deux écoles ou tendances que nous venons de signaler, et qui, l'une et l'autre, s'inspirent d'une répulsion déguisée peut-être, mais bien réelle au fond, pour l'analyse scientifique; nous les croyons toutes deux fausses et d'une application funeste pour la science. Nous remarquons d'abord que la méthode qui, dans le but de restreindre le nombre des vraies espèces, subdivise les types spécifiques en variétés constantes, conduit logiquement et directement à nier l'espèce ou à nier la possibilité pour nous de la reconnaître avec certitude, puisqu'elle la subordonne à une appréciation qui est purement arbitraire et hypothétique. Cette méthode, en second lieu, ne nous rend compte de rien de ce qui existe; car s'il se trouve, dans certains cas, quelques variétés qu'elle peut, avec plus ou moins de vraisemblance, attribuer à l'influence des stations, il en est une foule d'autres dont l'existence ne peut être expliquée de la même manière, leurs stations étant les mêmes. Comme celles-ci sont souvent égales ou supérieures en importance aux prétendues variétés stationnelles, l'explication donnée pour ces dernières tombe par le seul fait de cette analogie, et cesse d'être valable en aucune façon. A notre avis, il n'existe pas, parmi les végétaux, de variété constante qui ne soit une espèce, un type; l'espèce n'étant autre chose pour nous qu'une forme permanente, se reproduisant de ses graines.

Les partisans des hybrides ont, eux, la prétention de tout expliquer, de faire disparaître même les difficultés de certains genres qui ont paru faire le désespoir de plusieurs botanistes. Mais, pour justifier cette prétention, il leur faut, dans l'appréciation des faits, les méconnaître ou les dénaturer complétement, en substituant à l'analyse des suppositions puisées dans leur imagination, en prenant pour vrai et démontré ce qui ne serait pas même vraisemblable pour tout autre qu'un esprit prévenu, ainsi que la dis-

cussion précédente nous en a offert un exemple, lorsque nous avons vu M. Godron soutenir, comme un fait positif, que le *Triticum vulgare*, après avoir fécondé une autre espèce, s'était vu reproduire par cette espèce sous une forme anormale et intermédiaire, et que cette forme, après des transformations successives, avait fait retour au type du *Triticum vulgare*. Un partisan déterminé des hybrides obtiendra donc par une fécondation artificielle, comme l'a fait M. Godron, un individu hybride; il confondra ensuite identiquement cet hybride avec une forme spontanée réputée espèce par d'autres, et de cette manière il sera censé avoir démontré l'origine hybride d'une espèce qu'il ne veut pas admettre. Dans les genres à formes très nombreuses, où les différences se voient moins facilement que les ressemblances, il sera très aisé de démontrer par le même procédé, ou simplement par des analogies qu'on peut toujours supposer, l'origine hybride de toutes les espèces que l'on voudra, sans perdre aucunement pour cela la chance d'être lu et approuvé par beaucoup de personnes qui ne demandent pas mieux qu'on leur réduise les espèces le plus possible, pourvu que ces réductions soient toujours appuyées sur quelques ressemblances, à défaut de preuves.

Comme les hybrides spontanées ou artificielles, observées jusqu'ici, offrent toutes un aspect et des caractères qui sont intermédiaires à ceux de leurs ascendants, que pareillement les formes très nombreuses qui composent certains genres paraissent intermédiaires les unes aux autres, nos hybridomanes, d'après ce seul fait, se persuadent qu'en étudiant ces formes ils n'ont affaire qu'à des hybrides; ils croient que la plupart de ces groupes ou genres se composent d'un très petit nombre d'espèces, entre lesquelles s'effectuent des croisements divers, de manière à produire des séries d'intermédiaires qui se combinent à leur tour par de nouveaux croisements, et dont quelques-uns se perpétuent par leurs graines, en conservant cependant une tendance plus ou moins marquée à se rapprocher de leurs types respectifs, ou à revenir même à ces types, après un certain nombre de générations. Telle est, pour eux, l'expression même de la vérité des choses, que la seule intuition leur révèle; et c'est, à les en croire, un pareil chaos

de formes dans certains genres, qui correspondrait à la belle ordonnance que l'étude de la nature nous fait admirer partout ailleurs.

Certainement nous ne sommes pas de ceux qui nient absolument les hybrides, et ne veulent en reconnaître nulle part; il nous semble qu'après les expériences si concluantes de Kœlreuter, Gærtner, Gallesio et autres observateurs, il n'est pas possible de conserver le moindre doute au sujet de certains faits d'hybridité, qui ont un caractère purement individuel et accidentel. Mais il y a loin de cette opinion, qui paraît être celle de beaucoup d'hommes éclairés dans la science, à l'engouement immodéré et irréfléchi pour les hybrides, qui paraît devenu à la mode depuis quelque temps, et que certainement rien ne justifie. Sans doute, toutes ces imaginations, tous ces rêves d'hybrides, ne peuvent manquer de tomber devant le simple examen des faits, et l'analyse scientifique est appelée à les faire disparaître tôt ou tard; mais il n'en est pas moins vrai qu'ils ont de très fâcheuses conséquences, et ne servent qu'à égarer dans une voie fausse, en les détournant de l'observation méthodique, beaucoup d'hommes inexpérimentés mais studieux, qui seraient capables de rendre à la science d'importants services, si leur zèle était mieux dirigé.

Il semble que l'engouement pour les hybrides dont nous parlons ait commencé surtout à se manifester depuis que le célèbre Koch, sur la fin de sa carrière, s'est montré disposé à entrer dans cette voie, et qu'on l'a vu, par une complaisance regrettable et sans aucun indice de vérification de sa part, donner accueil, à la fin de la deuxième édition de son *Synopsis floræ germ. et helvet.*, au travail de Nægeli sur les *Cirsium* hybrides, qui a reçu de la sorte la sanction de son autorité. Comme l'esprit d'imitation a toujours une grande puissance, plusieurs de ceux qui étaient accoutumés à jurer sur la parole d'un tel maître ont commencé à se passionner fortement pour les hybrides; ils ont bientôt recruté des partisans parmi les adversaires des nouvelles espèces, qui trouvaient là un excellent moyen pour les réduire au néant, sans avoir à se mettre en peine de les distinguer comme variétés; ce qui devenait parfois embarrassant. Lorsque, tout dernièrement, les expériences de M. Godron, au

sujet de l'*Ægilops triticoides*, qui ont causé une certaine sensation, ont paru prouver que l'hybridité jouait un très grand rôle, là même où son existence n'avait pas encore été soupçonnée, l'école des hybrides a cru au triomphe complet de ses doctrines, et l'ardeur de ses adeptes n'a plus connu de bornes. Quelques-uns ont entrepris de remanier une foule de genres, afin de transformer en hybride toute espèce qui avait l'apparence d'être intermédiaire à deux autres de ses congénères; d'autres se sont appliqués avec plus de soin à la recherche sur le terrain non-seulement des formes intermédiaires, mais encore de toutes les bizarreries, déformations ou monstruosités individuelles, afin d'être dans le cas de leur appliquer ces dénominations que Linné appelait si justement *sesquipedalia et nauseabunda verba*, et d'en remplir leurs ouvrages. Enfin on s'est plu à prédire de merveilleux succès aux horticulteurs qui voudraient s'adonner à l'hybridation, pour produire de nouvelles races parmi les céréales ou les arbres fruitiers.

A propos du travail de Nægeli sur les *Cirsium* hybrides que nous venons de citer, nous pouvons dire ici que nous avons observé plusieurs des types authentiques de ces hybrides, tels que ceux des *Cirsium acauli-oleraceum*, *bulboso-oleraceum*, *oleraceo-bulbosum*, *palustri-oleraceum*, etc., qui nous avaient été envoyés par le regrettable Bischoff, directeur du jardin botanique d'Heidelberg, et que, les ayant élevés de graines, nous n'avons rien trouvé en eux d'hybride que le nom, d'où il nous est resté la persuasion très fondée que dans le travail de cet auteur, ainsi que dans beaucoup d'autres inspirés de la même idée, il n'y avait guère que des suppositions basées sur de fausses analogies ou sur des comparaisons d'espèces très mal faites, et par suite absence complète de preuves solides, de telle sorte que, à part quelques rares hybrides dignes de ce nom, on n'y voyait figurer généralement que des formes mal étudiées, constituant tantôt de nouvelles espèces, tantôt des modifications sans importance d'espèces déjà connues, et ne méritant en aucune façon la qualification d'hybrides qui leur était donnée.

Vingt années consacrées par nous presque exclusivement à la recherche de toutes les formes obscures ou ambiguës, de toutes les

modifications notables des végétaux de nos contrées, ainsi qu'à l'étude assidue et à la culture sur une grande échelle de toutes celles qu'il nous a été possible de nous procurer, nous ont laissé la conviction intime et profonde que le rôle joué par l'hybridité chez les végétaux à l'état sauvage, dans les genres même dont les espèces sont le plus nombreuses et croissent pêle-mêle, était sinon absolument nul, au moins tellement insignifiant qu'il est à peu près inutile d'en tenir compte, quand on veut arriver à établir la distinction, la délimitation exacte de toutes ces espèces. Nous avons pu nous assurer que toutes les difficultés que présente l'étude des espèces de certains genres proviennent uniquement et exclusivement de l'extrême affinité des formes spécifiques, et de la nécessité où l'on se trouve, quand on veut les connaître, de les observer à l'état de vie et dans un même lieu, non par individus isolés, mais par masse d'individus, non pas dans un seul état et à une seule époque de leur développement, mais à tous les âges et dans les diverses phases de leur existence; toutes conditions difficiles à réunir, qui ne sont pas à la portée de tout le monde, et exigent surtout une dépense de temps énorme, ainsi qu'une aptitude ou vocation toute spéciale de la part de l'observateur.

Parmi un grand nombre de genres, qui ont donné lieu, de notre part, à des recherches de cette nature, nous pouvons citer le genre *Hieracium*, dont nous avons étudié les espèces avec un soin tout particulier, ayant l'intention d'en écrire l'histoire. Nous ne craignons pas, appuyé sur notre propre expérience, sur les preuves les plus claires et les plus convaincantes, de donner un démenti aux assertions de certains partisans modernes des hybrides, qui ont prétendu, contrairement à l'avis de tous les anciens botanistes, que ce genre renfermait beaucoup d'hybrides, et que l'hybridité donnerait l'explication des nombreuses formes si embrouillées et si peu connues jusqu'ici, qui lui appartiennent. Nous avons pu constater l'existence d'un nombre très considérable d'espèces ou formes permanentes d'*Hieracium*, que nous avons récoltées en majeure partie nous-même dans leur lieu natal, que nous avons ensuite rassemblées vivantes dans un espace de terrain d'une médiocre étendue, en les rapprochant autant que possible les unes

des autres, selon le degré d'affinité, pour les placer ainsi dans les conditions les plus favorables à leur mutuelle hybridation, recueillant ensuite une partie des graines des individus rapprochés de la sorte, afin d'opérer chaque année leur multiplication par de nouveaux semis, les laissant en même temps se multiplier d'eux-mêmes par le semis naturel de leurs graines.

Nous avons vu un certain nombre d'espèces d'*Hieracium* se naturaliser dans nos cultures et dans les lieux environnants, ainsi que dans les cultures d'autres personnes qui avaient essayé d'y réunir, à notre exemple, plusieurs des mêmes espèces. Quoique ces formes ou espèces se comptent par centaines, et qu'elles soient unies par une telle affinité de caractères, que la plupart des auteurs les avaient comprises jusqu'ici, au moins implicitement, sous trois ou quatre dénominations spécifiques, telles que celles d'*Hieracium murorum*, *sylvaticum*, *sabaudum*; quoique nous ayons donné à nos semis, pendant ces dernières années, une extension extraordinaire, élevant de graines jusqu'à douze cents *Hieracium* par année, tous différents d'espèce ou de localité, et chaque numéro de semis étant représenté par vingt ou trente, quelquefois par cent individus, cependant, dans une pareille multitude d'êtres divers, nous n'avons jamais rencontré, nous ne dirons pas plusieurs hybrides, mais une seule hybride; nous avons toujours reproduit identiquement l'immense majorité des formes, toutes celles notamment qui appartenaient aux anciens types que nous venons de citer; le seul *Hieracium umbellatum*, ainsi que les formes qui s'en rapprochent, nous ont offert parfois des modifications légères, mais sans stabilité aucune.

Lorsque nous avons tous les jours sous les yeux des faits semblables, que divers botanistes, qui sont venus les voir et les vérifier, peuvent attester comme nous, lorsque nous avons réuni à cet égard des éléments de conviction surabondants, nous pouvons bien, sans présomption ni témérité aucune, opposer les dénégations les plus formelles à ces hommes qui, n'ayant fait aucune expérience et procédant uniquement par intuition, viennent, en s'appuyant sur de faux principes ou sur des analogies douteuses, nous parler des nombreuses hybrides que renferme ce genre

Hieracium, et ne craignent pas d'en établir sous des désignations spéciales, comme si leur existence était effectivement démontrée; car les faits restent toujours des faits; ils portent avec eux une évidence qui leur est propre, et qui s'accroît de leur nombre, de leur importance, de la durée des observations, du contrôle qu'elles ont pu subir, de la nullité même des contradictions qu'on leur oppose.

L'étude des hybrides peut être très utile sans doute au point de vue de la tératologie; mais au point de vue de la botanique descriptive, de la connaissance pratique des espèces, nous croyons que son importance est presque nulle. Les hybrides que l'on rencontre à l'état sauvage ne sont que des faits rares, anormaux, purement individuels et accidentels; et c'est avec raison, selon nous, que la plupart des auteurs de nos flores, jusqu'à ces derniers temps, les avaient négligées, pour s'attacher exclusivement à l'étude des formes permanentes, des vraies espèces. Pour arriver à la connaissance des plantes, il convient de les examiner d'abord dans leur état de développement le plus normal, afin de mieux voir ce qu'il y a de caractéristique, de vraiment essentiel dans leurs différences, ainsi que dans leurs ressemblances, et découvrir parmi les modifications des individus ce qui peut les ramener à l'unité; il faut rechercher avant tout la règle et la loi. C'est surtout dans les genres très nombreux en espèces, dont l'étude est difficile et encore très peu avancée, qu'il est indispensable, si l'on veut y faire quelque progrès, d'étudier les formes dans leurs individus les plus parfaits et les mieux caractérisés. Plus tard, quand les espèces seront suffisamment connues, que les divers types auront été soigneusement distingués et convenablement élucidés, il sera intéressant, sans doute, d'étudier d'une manière particulière les modifications de ces types, de s'appliquer à la recherche des anomalies, des hybrides; car l'on pourra trouver là un utile complément aux connaissances déjà acquises. Mais, lorsque l'attention est dirigée prématurément à l'étude des anomalies, et que l'on recherche l'exception avant de connaître la règle, la connaissance des types spécifiques, qui est le principal objet de la science, devient impossible.

Nous croyons donc que, sous ce rapport, les partisans outrés des

hybrides, bien loin de porter la lumière dans l'obscurité des faits par le mode d'investigation qu'ils préconisent, nuisent, au contraire, singulièrement à l'avancement de la botanique descriptive. Ce n'est nullement, comme ils le prétendent, la présence des hybrides qui rend litigieux certains genres de plantes. Les hybrides, il faut bien le redire sans cesse, ne sont et ne peuvent être que des faits individuels. Or pour des observateurs sérieux, ce qui doit être un objet de litige, ce ne sont jamais des individus isolés, mais des formes représentées par des individus nombreux, que l'on a lieu de croire permanentes, sans pouvoir l'affirmer immédiatement. Il s'agit de savoir si telle ou telle forme qui s'offre aux regards de l'observateur est permanente ou non. On arrive à s'éclairer par des observations souvent répétées, et surtout en reproduisant les formes par le semis de leurs graines dans un même lieu. Tout ce qui se présente comme fait individuel, et, à plus forte raison, ce qui est évidemment privé de la faculté de se reproduire, ne peut rentrer dans la catégorie des plantes litigieuses.

Nous ne nions pas qu'on ne puisse rencontrer des individus hybrides assez nombreux pour causer de l'embarras à celui qui les observe, mais ce sont là certainement des faits extrêmement rares, et d'ailleurs le semis des graines de ces individus est la pierre de touche qui peut en révéler immédiatement l'origine. Qu'on ne nous dise pas que les hybrides se reproduisent en conservant tous leurs caractères d'hybrides, et ne reviennent à leur type qu'après un certain nombre de générations. Nous nous croyons autorisé à nier le fait, d'après notre expérience personnelle, n'étant jamais parvenu à constater ce retour au type d'une forme quelconque. Il serait vraiment bien étrange, si le fait pouvait avoir lieu, qu'après avoir élevé de graines, pendant une longue suite d'années, de quinze cents à deux mille espèces, en moyenne, par année, appartenant presque toutes à la catégorie des plantes réputées douteuses, variables, hybrides, nous n'ayons jamais pu saisir un seul et unique exemple du retour au type d'une forme d'abord persistante. Tout nous porte à croire que ce doit être là un fait prodigieusement rare, s'il est vrai qu'il existe, puisqu'il ne nous a pas été donné de le constater une seule fois jusqu'à présent, dans les circonstances

très favorables à sa reproduction où nous avons fait nos observations. La nature même des preuves qu'on prétend fournir de ce fait, ou des raisons qu'on allègue pour faire croire qu'il s'opère très fréquemment, étant rapprochée des données de notre propre expérience, ne sert qu'à nous confirmer davantage dans l'opinion qu'il n'existe, au contraire, nulle part. L'homme inexpérimenté, ou celui qui ne connaît que très superficiellement les caractères spécifiques des plantes, croit facilement trouver un retour à un type présumé ou une déviation de type, dans ces modifications d'une forme qui changent un peu son faciès, et que l'on observe chez quelques individus, souvent même chez tous les individus de cette forme, par suite de circonstances climatériques exceptionnelles, desquelles résulte un développement quelque peu irrégulier des organes ; il appelle cela un changement dans la forme, et il ne craint pas d'affirmer qu'il y a retour au type, si la forme est moins facile à distinguer, pour lui, de l'une de ses congénères dans cet état accidentel que dans son état antérieur.

Pour en revenir à la question de l'*Ægilops speltæformis* et à l'opinion de M. Godron sur cette question, nous croyons que ce qui a surtout contribué à l'induire en erreur, ce qui a dû nuire à son analyse, c'est son penchant à attribuer une importance exagérée à l'hybridité dans les modifications des plantes. Nous ne l'accusons pas certainement d'hybridomanie ; nous savons aussi qu'il n'admet pas exclusivement des types tranchés parmi les végétaux, comme beaucoup d'autres botanistes ; il admet comme nous la permanence des types, en apportant, à la vérité, des tempéraments et des restrictions à ce principe, qui, selon nous, lui ôtent presque toute sa valeur ; ce qui n'empêche pas cependant qu'il ne se place par là en dehors de l'école qui prend pour point de départ la variabilité des types spécifiques. Nous disons seulement qu'il croit trop à l'existence de nombreuses hybrides, et se laisse quelquefois entraîner à prendre des suppositions pour des faits. Quel botaniste vraiment praticien pourra croire, comme il le dit, que les genres *Mentha* et *Salix* ont été élucidés, depuis que quelques auteurs y ont fait intervenir l'hybridité? Qui est-ce qui regarde les genres *Cirsium* et *Carduus* comme devenus très clairs, depuis que les ouvrages de

divers auteurs ont mentionné parmi leurs espèces une foule d'hybrides supposées, qui seraient le résultat de croisements opérés en sens inverse? De telles assertions hasardées ne donnent-elles pas plutôt lieu de douter qu'il ait fait lui-même une étude bien approfondie de ces divers genres?

Ne se laisse-t-il pas entraîner à prendre des hypothèses pour des faits démontrés, lorsqu'il cite, comme un fait concluant à l'appui de sa théorie d'hybridité, l'observation de M. Grenier, qui aurait vu dans une prairie du Jura une série nombreuse de formes hybrides, intermédiaires aux *Narcissus pseudo-narcissus* et *poeticus*, croissant pêle-mêle avec ces deux espèces? Tout le monde sait, en effet, comme nous que les *Narcissus pseudo-narcissus* et *poeticus* sont deux espèces, dont la floraison a lieu à près d'un mois d'intervalle, dans un même lieu, dont par conséquent l'hybridation spontanée est peu vraisemblable, et doit être certainement quelque chose de très difficile, sinon de tout à fait impossible. M. Grenier suppose que les formes intermédiaires qu'il a rencontrées sont des hybrides; cette supposition nous paraît invraisemblable. Pour lui, il en juge autrement, et il se peut qu'il ait raison; mais son opinion n'est après tout qu'une simple supposition, et l'on n'est pas en droit de nous la citer comme un fait démontré à l'appui d'une théorie d'hybridité.

Pour dérouter celui qui observe sur le terrain des espèces voisines, il suffit qu'il rencontre une ou deux formes nouvelles pour lui, dont il ne connaît ni les caractères, ni les limites, qui lui semblent, au premier aspect, intermédiaires à celles qu'il a observées précédemment; il croit alors trouver autant d'intermédiaires différents qu'il rencontre d'individus, parce que l'inexpérience ne lui permet de remarquer que les différences individuelles, et lui fait méconnaître le lien spécifique qui unit entre eux les individus de chaque espèce. Nous n'avons pas vérifié les faits indiqués par M. Grenier; mais il nous paraît probable qu'il devait y avoir dans la prairie dont il parle, outre les *Narcissus pseudo-narcissus*, *poeticus*, et celui qu'il a décrit comme étant une espèce hybride, une quatrième plante, telle que le *Narcissus major* ou toute autre facile à confondre avec le *Narcissus pseudo-narcissus*, mais de

floraison plus tardive. Au sujet de l'espèce hybride de M. Grenier, nous pouvons dire que M. le docteur Hénon, l'homme qui, de nos jours, s'est le plus occupé de l'étude des *Narcissus*, et qui les connaît le mieux, a fort bien démontré dans un très bon mémoire que ce prétendu *Narcissus* hybride n'est nullement intermédiaire aux deux *Narcissus* que M. Grenier lui assigne pour parents, puisqu'il se distingue de tous deux par des caractères tranchés, que l'on n'observe ni chez l'un ni chez l'autre, que c'est bien une espèce et non pas une hybride, et qu'il n'a de rapports et d'affinités qu'avec le *Narcissus incomparabilis*.

M. Godron nous cite encore les observations de M. Le Jolis sur les *Ulex* des environs de Cherbourg, comme une preuve à l'appui de sa théorie d'hybridité. Cependant il n'y a pas dans les remarques de M. Le Jolis un seul mot qui se rattache à la manière de voir de M. Godron, ni rien qui autorise les suppositions qu'il lui plaît de faire à ce sujet, sans même les donner pour ce qu'elles sont. M. Le Jolis s'est borné à signaler une douzaine de formes d'*Ulex* qui paraissent intermédiaires les unes aux autres, et rapprochent entre eux les *Ulex europeus*, *Gallii* et *nanus* des auteurs, de telle sorte que l'on ne saurait affirmer qu'il y a seulement trois espèces limitées et distinctes, ni qu'il y en a un plus grand nombre, ou seulement une seule comprenant toutes ces diverses formes. M. Le Jolis pose simplement la question en litige, sans chercher à la résoudre en aucune manière; il dit que la culture de toutes ces formes d'*Ulex* pourra seule fournir les moyens de se prononcer à leur égard. Nous sommes entièrement de cet avis.

Ces divers exemples nous montrent que la prédilection pour une théorie hasardée peut entraîner des hommes qui ont fait leurs preuves de science et d'habileté, tantôt à méconnaître les faits d'analyse ou les leçons de l'expérience, tantôt à faire tenir à des suppositions, dans leurs raisonnements, la place de faits démontrés. On peut juger, d'après cela, combien est grande la puissance d'entraînement qui en résulte pour la masse des observateurs, et quel préjudice peuvent causer à la science des doctrines fausses, quand elles ont une fois trouvé du crédit, et pris racine dans un certain nombre d'esprits.

A l'inconvénient d'une théorie qui fait attribuer à l'hybridité chez les végétaux une importance que, d'après les faits d'observation les plus positivement constatés, elle ne saurait avoir, il faut ajouter l'inconvénient non moins grand de la nomenclature qu'elle a fait adopter, et qui, étant en rapport à la fois avec cette théorie et avec celle de la variabilité des types spécifiques, nous paraît, à ce double titre, non moins fausse que fastidieuse. Déjà beaucoup d'hommes éminents dans la science, le célèbre De Candolle entre autres, se sont élevés avec force contre ces dénominations d'une longueur démesurée, qui provoquent chez les adeptes de la science le désenchantement et le dégoût; ils ont signalé les embarras qu'elles peuvent causer, les difficultés qu'elles soulèvent, et en ont montré tous les défauts. Pour nous, nous allons plus loin encore dans notre opposition, et nous déclarons qu'à notre avis les hybrides ne doivent, à aucun titre, être admises dans la série générale des espèces, leur admission, sous une dénomination quelconque, tendant à dénaturer, à fausser complétement dans les esprits la notion même de l'espèce. D'après la raison, aussi bien que d'après les faits d'expérience, les hybrides ne peuvent être et ne sont, en effet, que des états anormaux et individuels des formes spécifiques auxquelles elles se rattachent; dans certains cas, elles ne consistent que dans des modifications de peu d'importance, et dans d'autres où l'hybridité est complète, elles constituent de véritables monstruosités; elles ne doivent donc pas figurer parmi les espèces, mais rester plutôt dans la catégorie des monstres. Déjà les formes végétales, qui ne sont susceptibles de se reproduire, avec une apparence exceptionnelle, que dans des conditions tout exceptionnelles, ne peuvent constituer que des variétés; à plus forte raison, les vraies hybrides, qui ne sont pas même des variétés, puisqu'elles ne se reproduisent pas, ne peuvent, dans aucun cas, obtenir rang d'espèce.

La marche suivie par divers auteurs dans la nomenclature des hybrides semblerait indiquer qu'ils n'attribuent à l'espèce qu'une valeur hypothétique, et, pour tout dire, cette marche nous paraît conduire, contre leur gré peut-être, à la négation de l'espèce. Isoler une forme hybride, et la désigner comme un être à part, c'est supposer qu'elle est réellement en dehors du type spécifique dont

elle est née, qu'elle ne lui appartient plus. Mais s'il est admis qu'un type spécifique peut, par l'action d'une certaine cause, en produire un qui ne soit pas lui, qui soit autre, on ne peut plus soutenir l'impossibilité qu'une espèce, par quelque cause inconnue, produise une autre espèce ; la diversité originelle des espèces devient tout à fait contestable, et elles n'ont plus de valeur que comme fait actuel et contingent. Si l'on prétend qu'il faut s'en tenir aux apparences, sans chercher à pénétrer au fond des choses, et que les apparences nous montrant dans l'hybride un être à part, distinct des autres, on doit la considérer comme si elle était telle en effet, il s'ensuit que les apparences, qui nous marquent la diversité des types spécifiques, ne prouvent nullement qu'ils n'aient pas une commune origine, et ne soient pas issus les uns des autres; qu'ainsi la distinction des espèces considérées en elles-mêmes est une pure hypothèse que l'on ne saurait démontrer.

La difficulté qui résulte de l'ambiguïté des apparences, et cause souvent beaucoup d'hésitation dans la pratique, lorsqu'on veut essayer de rapporter une forme hybride à l'un des deux types dont elle paraît dépendre plutôt qu'à l'autre, n'infirme en rien la certitude théorique que cette hybride appartient effectivement à l'un de ces deux types, lequel, pour nous, est toujours le type maternel. L'indécision de l'observateur en pareil cas provient presque toujours de son inhabileté relative, de son ignorance des caractères vraiment essentiels de chacun des deux types, dont le concours a produit la forme hybride. L'expérimentation, c'est-à-dire l'hybridation artificielle, donnera presque toujours le moyen de lever complétement la difficulté. Rien n'empêche d'ailleurs dans la pratique, avant tout essai d'expériences, de s'en tenir avec des réserves, à l'opinion qui paraît la plus probable, et de signaler l'hybride en la rapportant à l'espèce des graines de laquelle on la suppose issue, lors même qu'on n'a pas de certitude complète à cet égard.

La marche à suivre dans l'étude des faits doit toujours être réglée d'après les principes; car ce sont eux qui répandent la clarté sur les travaux de l'analyse. Ce n'est qu'autant qu'on est bien fixé sur la vraie nature des hybrides et sur celle des espèces, qu'il est

possible d'arriver à une appréciation exacte de tous ces changements dans les plantes, dont l'hybridité est la cause, et sur lesquels l'observation directe ne peut nous informer souvent que d'une manière incomplète ou peu sûre.

De quelque côté qu'on pousse les investigations au fond de toutes les discussions sur les méthodes ou sur les faits, cette grande question de la variété, de la diversité, revient toujours. Partout, en effet, il s'agit de savoir si la diversité n'est que phénoménale, ou si elle affecte les êtres dans ce qui les constitue essentiellement. Selon nous, il existe des types divers par leur nature même, et chacun de ces types est immuable, inaltérable, d'une immutabilité non pas relative à telle ou telle période géologique, mais fondamentalement absolue comme son unité. Nous croyons que les êtres complexes peuvent, tout en conservant leur immutabilité essentielle, éprouver diverses modifications, suivant les influences auxquelles leur développement est soumis; mais que ces modifications portent uniquement sur les individus, et n'affectent jamais les espèces, comme le croient les partisans de la variabilité des types spécifiques. Chez les végétaux, le signe auquel on peut reconnaître infailliblement l'espèce consiste, pour nous, dans la faculté qu'ont les divers types de se reproduire invariablement par le semis de leurs graines. La raison nous dit, en effet, que des types distincts en eux-mêmes doivent offrir dans leurs propriétés, dans ce qui les met en rapport avec nous, quelque chose de divers et d'invariable en même temps. L'expérience ne nous fournit pas des preuves moins convaincantes de cette immutabilité des types spécifiques. Si l'on néglige les faits douteux ou obscurs pour s'en tenir aux faits universellement constatés, qui constituent la partie vraiment certaine de la science expérimentale, on n'y verra pas un seul exemple d'une transmutation d'espèce. La tradition religieuse enfin, qui, sans doute, est étrangère à la science, mais qui n'en doit pas moins servir de boussole à l'esprit humain pour s'orienter dans ses recherches, est on ne peut plus claire et explicite sur ce même point. Car il est dit dans la Genèse que « Dieu créa des herbes portant de la graine, chacune suivant son espèce, ainsi que des arbres fruitiers qui portent du fruit, chacun selon son espèce, et qui ren-

ferment leur semence en eux-mêmes pour se reproduire sur la terre. » Il résulte de là : 1° qu'il y a des espèces distinctes créées dès l'origine, 2° que la reproduction par semence est le signe qui doit servir à nous les faire reconnaître. Il semble de plus en résulter implicitement qu'il n'existe pas de races parmi les végétaux, parce que, dans l'hypothèse des races, le signe distinctif de l'espèce étant détruit, l'espèce serait détruite, au moins pour nous.

Telle est donc notre manière de voir, appuyée à la fois sur les axiomes théoriques de la raison, sur les faits les plus certains de l'expérience, et sur les enseignements des livres saints. Que les partisans de la variabilité des espèces ne viennent pas nous objecter que c'est restreindre la puissance créatrice, que d'admettre l'immutabilité absolue des types primitifs; car nous leur répondrons que nous n'entendons nullement la restreindre, étant, au contraire, persuadé que Dieu peut créer des êtres en nombre infini, autres ou meilleurs que ceux qui existent. Nous croyons seulement que Dieu ne peut pas faire qu'un être, un type déterminé, devienne un autre être, un autre type déterminé, parce qu'étant alors changé dans sa substance, il serait en même temps, dans son unité, deux choses dissemblables; ce qui implique une contradiction radicale. Aristote a dit excellemment, et saint Thomas le répète après lui, que l'addition d'une qualité substantielle dans les êtres équivaut à l'addition de l'unité dans les nombres. Dieu ne pourrait pas rendre le nombre 4, par exemple, plus grand ou plus petit, sans changer l'espèce de ce nombre. Le nombre 4 augmenté d'une unité ne serait plus le nombre 4, il serait détruit. De même, Dieu ne pourrait changer un être dans son type spécifique sans l'anéantir. Deux formes peuvent se succéder; mais chacune reste ce qu'elle est. Toute transmutation est impossible.

Quelque nombreuses et variées que soient les modifications individuelles d'une même espèce, que les apparences phénoménales nous permettent de constater, on ne peut admettre que le centre typique de l'espèce soit jamais déplacé chez aucun des individus qui lui appartiennent; car il y a toujours chez tous unité et identité, quant à la substance. Les hommes qui sont frappés exclusivement des différences individuelles, et dont l'esprit semble incapable

de chercher et de découvrir la loi qui ramène ces différences à l'unité, s'efforcent de multiplier les divisions et les distinctions dans une même espèce, et finissent par attacher autant d'importance aux modifications individuelles qu'aux espèces elles-mêmes. Cette impuissance de discerner dans les faits ce qu'il y a d'essentiel d'avec ce qui est accessoire, où les jette le vice de la méthode, les amène bientôt à la négation de toute limite. Ne sachant plus distinguer ce qui est espèce de ce qui est variété accidentelle, ils ne voient plus autour d'eux que des êtres indéfiniment variables, dont le nombre tendrait à augmenter sans cesse ; ils appliquent aux espèces elles-mêmes ce que l'expérience leur apprend des variations individuelles, qui ont été l'objet exclusif de leur attention ; ce qui est vrai de l'individu leur paraît vrai également de l'espèce ; la notion même de type semble s'effacer pour eux.

Des individus appartenant à des espèces distinctes peuvent être supposés aussi rapprochés que l'on voudra, et ce rapprochement irait même en croissant jusqu'à l'infini, qu'il n'existerait pas moins toujours entre eux une limite infranchissable ; ils seraient toujours irréductibles l'un à l'autre. D'un autre côté, quelque tranchés et distincts que soient, d'après les apparences, les individus d'une même espèce, leur nature au fond est identique. La variabilité, entendue seulement dans le sens de la flexibilité d'un type, n'exclut pas son immutabilité essentielle. Comme les types les plus complexes, les plus élevés dans l'organisation, sont en même temps les plus flexibles, l'unité dans l'espèce humaine, par exemple, se comprend très bien, contrairement à l'opinion de M. Is. Geoffroy Saint-Hilaire, sans admettre aucunement la variabilité du type de l'homme. Il suffit de reconnaître la flexibilité de ce type qui se conserve intact, dans tout ce qu'il a d'essentiel, chez les races humaines les plus dégradées, tandis que ces mêmes races restent séparées par un abîme de toute autre espèce de la série animale.

Les partisans de la variabilité des types spécifiques des végétaux appuient tous leurs raisonnements sur l'existence des intermédiaires que l'on trouve entre les diverses espèces, sans rechercher si ces intermédiaires sont eux-mêmes des espèces ou non, s'il est vrai qu'ils soient unis à leur tour par de nouveaux intermédiaires, et

ceux-ci par d'autres et ainsi de suite, auquel cas il est évident qu'il n'y aurait plus pour nous d'autre limite appréciable que celle des individus, et qu'il n'y aurait conséquemment plus d'espèces. Ils ne se demandent pas si la limite, assignée d'abord aux espèces par le vulgaire ou par les savants qui ont les premiers constitué la science, est bien leur vraie limite. La connaissance que nous avons des espèces, et le jugement que nous pouvons porter sur les caractères qui les distinguent, dépendent évidemment de notre analyse. Or l'analyse des premiers observateurs, dont l'attention était sollicitée par tant d'objets divers, et qui n'avaient pas pour s'éclairer les travaux de leurs devanciers, a dû être nécessairement très imparfaite. Il convient donc que toutes les anciennes délimitations d'espèces ne soient adoptées qu'avec des réserves, ou ne soient plus considérées comme valables que provisoirement, jusqu'à ce qu'une nouvelle et plus parfaite analyse ait permis d'en opérer la révision complète.

Mais les hommes qui ne veulent pas d'une analyse trop rigoureuse et trop savante, à cause de ses difficultés ou de ses lenteurs, préfèrent s'en tenir aux vieilles appréciations sur les espèces, et se plaisent à imaginer des théories d'hybridité, de stabilité ébranlée, de tendance à la mutation, etc., afin de justifier l'opposition qu'ils font au progrès naturel de l'étude analytique des plantes, et l'éloignement qu'ils ressentent eux-mêmes pour cette étude. Ce qui contribue à les tromper sur la valeur de leurs théories, c'est le penchant qu'ils ont généralement à prendre pour un indice de confusion ou de variabilité dans les plantes, ce qui marque simplement la difficulté inhérente aux choses, laquelle devient manifeste, lorsqu'elles sont de notre part l'objet d'une étude sérieuse. Au début de l'observation, on a dû naturellement s'attacher à distinguer et à séparer sous des dénominations diverses ce qu'il y avait de plus clair, de plus facile à reconnaître. Les genres surtout, à espèces nombreuses et d'une étude très difficile, ont dû être négligés, et toutes leurs espèces pour la plupart confondues; il ne s'ensuit pas pour cela que ces genres soient plus variables que les autres, que les types de leurs nombreuses espèces ne soient pas parfaitement limités et distincts; mais on les croit variables, uni-

quement parce qu'ils ont été très peu ou très mal étudiés, et que leurs espèces ont été appelées variétés. Nos essais prolongés de culture nous ont appris, ce que d'autres savent tout comme nous, qu'il n'y a pas, parmi les végétaux, de formes plus constantes, plus invariables, non-seulement que les espèces du genre *Hieracium* dont nous avons parlé précédemment, mais encore que celles des genres *Rosa* et *Rubus*, qu'on nous présente ordinairement comme des exemples manifestes d'une variabilité indéfinie ; car nous avons observé dans leurs innombrables espèces tous les signes de la plus complète immutabilité.

Parmi les adversaires de notre opinion sur l'immutabilité des espèces, nous devons ranger les hommes qui, n'admettant pas la variabilité indéfinie des types spécifiques, et croyant comme nous à l'existence d'espèces originairement distinctes, prétendent néanmoins que ces espèces ne se présentent plus actuellement telles qu'elles étaient d'abord, et qu'ayant été placées dans de nouvelles conditions d'existence, par suite des révolutions accomplies aux diverses époques géologiques, elles ont dû éprouver des modifications correspondantes à la diversité des influences auxquelles elles ont été soumises, et, sans perdre pour cela leur nature primitive, se subdiviser en races ou variétés, devenues permanentes seulement pour le temps de la période géologique actuelle. Cette hypothèse, qui paraît simplement éloigner la difficulté sans la résoudre, aboutit, en réalité, au doute le plus absolu, en infirmant radicalement nos moyens de connaître relativement aux espèces. En effet, si nous distinguons les espèces les unes des autres, c'est uniquement parce que nous remarquons les différences qui les séparent, et que ces différences se montrant constantes à nos yeux, nous concluons de la permanence des effets à la permanence des causes qu'ils supposent. Mais si cette conclusion peut être fausse, si elle n'est pas marquée d'un caractère de certitude absolue, et n'est au contraire que probable, il est évident qu'il n'y a plus dans toutes les distinctions d'espèces que nous pouvons faire que des degrés divers de probabilité, et que la certitude ne se trouve nulle part. Dès lors, la connaissance des êtres, en tant que distincts les uns des autres, se trouve ébranlée dans sa base fondamentale.

Cette seule conséquence, qui est rigoureuse, suffit pour montrer le vice et le danger de toutes ces théories sceptiques, qui d'ailleurs sont insoutenables quand on arrive à la pratique, à la solution des questions de détail, et dont on voit presque toujours les auteurs, par des contradictions inévitables, adopter en définitive, tantôt sur un point, tantôt sur un autre, les opinions mêmes qu'ils ont la prétention de repousser. C'est ainsi que M. Alph. De Candolle, dans son beau livre sur la géographie botanique, où il s'est appliqué à trouver quelque moyen terme au sujet de cette grande question de la variété dans les êtres, en émettant sur divers points controversés des opinions conciliantes, nous a paru dans ses conclusions finales aboutir, sans se l'avouer peut-être, à la doctrine de la variabilité des types spécifiques, telle que l'entendent nos adversaires les plus directs; ce qui n'a pas dû nous surprendre, d'après les notions très opposées aux nôtres qu'il paraît se faire de l'espèce et du genre.

Lorsque, venant à parler de notre opinion sur l'espèce, le savant auteur a dit que nous la considérons comme une abstraction de notre esprit, et que nous raisonnons sur le type de l'espèce, comme on raisonne sur le type d'un genre, d'une famille, il n'a point exactement saisi notre pensée; car nous n'assimilons pas, ainsi qu'il le fait lui-même, l'espèce au genre; nous repoussons, au contraire, cette assimilation. Bien loin de considérer l'espèce comme une simple abstraction de notre esprit, nous identifions la notion d'espèce avec celle d'être ou de substance existante et déterminée. Une qualité ou une propriété peut être abstraite de son sujet, par une opération de notre esprit qui la conçoit isolément, et lui donne ainsi une sorte d'existence dans sa pensée; comme, lorsque dans un corps qui est blanc, considérant la couleur, à l'exclusion des autres qualités, nous avons l'idée de blancheur; cette idée est alors une véritable abstraction. Dans la notion de l'espèce, il ne s'agit en aucune façon d'une qualité, d'un attribut, mais de la substance, de la réalité même que suppose cette qualité, cet attribut; il s'agit du concret et non de l'abstrait. Cependant il faut dire que, comme dans l'être il y a deux choses, l'espèce et l'individu, on peut considérer en lui l'espèce, c'est-à-dire ce qu'il y a

d'essentiel dans l'être, abstraction faite de l'individu, et l'individu, c'est-à-dire ce qu'il y a d'individuel dans l'être, abstraction faite de l'espèce. L'esprit, dans le premier cas, ne peut se représenter l'espèce que par une image purement intelligible, applicable à un nombre indéfini d'individus; mais l'objet de cette image n'en est pas moins un certain être, une certaine substance ou forme, distincte de toutes les autres substances ou formes, en elle-même véritablement existante, quoique toujours individualisée. Dans le second cas, l'image formée dans l'esprit sera sensible; mais elle ne sera pas moins également abstraite, en un sens, puisqu'il n'y a point d'individu séparé de sa substance, et que la substance est invisible.

C'est une singulière illusion, résultant de l'abus qui a été fait de nos jours de l'expérience externe dans la recherche de la vérité, que celle qui porte beaucoup d'hommes à ne considérer comme étant réel que ce qui est sensible, et à donner le nom d'abstraction à tout ce dont nous ne pouvons nous former dans l'esprit une image sensible. La matérialité constitue simplement le mode d'existence, dans le monde physique, de l'être dit matériel, qui est apercevable par les sens; et en considérant, parmi les êtres de cette catégorie, non pas seulement les plus élevés et les plus complexes, par suite de l'organisation qui les distingue, mais encore les êtres inorganiques, ceux qui sont appelés corps simples, elle consiste dans la reproduction multiple, sous les conditions de l'étendue, dans un même corps, de molécules spécifiquement identiques les unes avec les autres. L'étendue étant simplement ce qui limite la forme ou substance dans chaque molécule, ce qui marque la distinction et la relation des molécules entre elles, il est clair que c'est un caractère purement négatif; que ce qu'il y a de positif, d'essentiel dans la substance, n'est pas étendu, n'est pas matériel, et qu'ainsi en voulant, dans les corps, tout réduire à l'étendue matérielle et sensible, on réduit tout à une négation, et en définitive au néant; car, comme le dit saint Thomas, la matière n'a pas l'être, et ne peut être connue en elle-même (1). Si la matérialité n'est autre chose que le mode d'existence de la substance physique, tant

(1) Saint Thomas, *Summa theolog.*, pars 1, quæst. 15, art. 3.

s'en faut qu'il n'y ait que le sensible qui soit réel, que tout ce qu'il y a de réel dans le monde extérieur est, au contraire, insaisissable aux sens; mais cette réalité, tout invisible qu'elle est, la raison n'affirme pas moins son existence avec une certitude pleine et entière.

La notion de l'espèce n'est point celle d'un objet collectif, comme l'entend M. Alph. De Candolle : ainsi, le premier homme que Dieu a créé renfermait évidemment en lui l'humanité tout entière, au point de vue de l'espèce; il était donc toute l'espèce. Il n'est pas moins évident que la multiplication des individus n'a rien ajouté aux attributs qui constituent l'humanité comme espèce. La forme spécifique, qui équivaut à l'être, à la substance, est identique chez tous les individus d'une même espèce, et toujours indépendante du nombre.

En assimilant, comme il le fait, les genres aux espèces, M. Alph. De Candolle ne prend pas garde qu'il assimile les catégories qui renferment les êtres aux êtres eux-mêmes. Le genre n'a pas l'être; il n'est connaissable que parce que notre intelligence le constitue être de raison. Il existe dans notre intelligence; mais en dehors d'elle ce n'est pas un être, c'est un non-être qui n'a la vérité que par les conceptions de notre esprit. Si les genres que notre esprit forme dans sa pensée expriment exactement les rapports qui unissent entre eux les divers êtres, s'ils marquent l'inégalité et la gradation qui se trouvent dans leur mode de développement, ils seront vrais et naturels; car la vérité dans l'intelligence, c'est la conformité de la connaissance avec les choses connues. C'est l'espèce qui produit le genre; nous ne pouvons, en effet, avoir l'idée du genre sans celle de l'espèce. Le genre n'existe pour nous qu'autant qu'il est circonscrit, et il ne peut l'être que par la comparaison des espèces. Ce n'est qu'après avoir comparé diverses espèces que nous saisissons les rapports qui unissent plusieurs d'entre elles, en même temps qu'ils les séparent des autres, et que nous nous formons l'idée du genre. Nous sentons alors la nécessité de créer des dénominations qui correspondent à ces unités synthétiques formées dans notre esprit; c'est ce qui explique pourquoi dans les langues on a désigné les genres par des noms substantifs, les

langues étant toujours constituées d'après les lois du développement de l'esprit humain, et conformément au mode d'acquisition de ses idées, plutôt qu'en conformité exacte avec les réalités objectives. C'est donc bien à tort, selon nous, que M. Alph. de Candolle prétend que l'idée du genre se forme la première, que l'espèce est un groupe, que le genre est un groupe plus vrai et plus naturel que celui de l'espèce, par la raison qu'on a donné des noms substantifs aux genres, et que l'on distingue plus facilement deux plantes de genres différents, comme étant de deux genres, que l'on ne distingue deux espèces du même genre, comme étant séparées spécifiquement l'une de l'autre, parce qu'enfin les botanistes paraissent encore plus divisés sur les espèces que sur les genres.

Il paraît croire qu'un homme dont les yeux s'ouvriraient à la lumière, pour la première fois, remarquerait d'abord les groupes, que nous appelons genres ou même les familles, avant de discerner les espèces. Nous croyons tout au contraire que l'homme qui commencerait à observer autour de lui ne s'élèverait à l'idée de genre, qu'après avoir remarqué plusieurs êtres qui lui paraîtraient distincts par leur nature, c'est-à-dire par leur espèce, et lorsqu'il sentirait le besoin de les réunir pour conserver dans son esprit le souvenir des traits les plus saillants qui les rapprochent. Mais, sans aucun doute, ce que nous appelons aujourd'hui genre serait pour lui comme une seule espèce; ce que nous appelons famille serait pour lui comme un seul genre, parce que naturellement l'attention de l'homme ignorant, qui débute dans l'observation, est si faible et si mal dirigée, elle est sollicitée par tant d'objets inconnus, qu'il ne saurait apercevoir toutes les différences des êtres d'une nature très rapprochée. Une agglomération d'êtres vraiment distincts spécifiquement peut n'être considérée par lui que comme une seule espèce, parce que son jugement doit se ressentir nécessairement de l'infirmité de son esprit et de l'imperfection de sa méthode. Mais de ce que son esprit est faible, il ne s'ensuit nullement que la réalité des choses soit exactement conforme à cette vue bornée de l'esprit. Il a l'idée claire d'espèce; seulement il fait une application erronée de cette idée juste et fondamentale, en prenant pour une seule et même espèce des espèces nombreuses et distinctes, dont

il a vu les ressemblances et dont il n'a pas remarqué les différences. Ce qu'il a d'abord distingué constitue par le fait un assemblage d'espèces, un genre; mais c'est bien comme espèce et non pas comme genre qu'il en fait la distinction. Plus tard, par suite du progrès de l'analyse, cette même idée d'espèce recevra une application différente; ce qui était espèce pour l'homme ignorant, deviendra genre pour le savant; ce qui était genre deviendra famille. Il n'y aura absolument rien de changé pour cela dans la marche de l'observation, mais simplement une application plus exacte, plus conforme à la réalité des choses de l'idée d'être existant et déterminé, ainsi que de l'idée d'une certaine gradation parmi les êtres. Entre le savant et l'ignorant, il n'y a, sous le rapport du procédé intellectuel, aucune différence; seulement l'analyse du premier est plus parfaite que celle du second. Entre deux savants, dont l'un prétend ne voir qu'une espèce là ou l'autre soutient qu'il en existe plusieurs, la divergence d'opinion provient encore de l'analyse. Si le premier a raison, c'est que l'analyse du second a été mauvaise; si, au contraire, il a tort, c'est que le défaut d'analyse est de son côté, soit qu'il ait observé dans des circonstances défavorables, soit qu'il ait formé son jugement d'après des idées théoriques ou des analogies trompeuses, plutôt que d'après des observations suivies et méthodiques.

Si très souvent les botanistes ne s'entendent pas sur des questions d'espèces, cela vient surtout de la multitude des espèces et de l'extrême affinité de beaucoup d'entre elles, qu'il n'est pas donné à tous de soumettre à l'analyse, dans les conditions où elles pourraient être distinguées sûrement et facilement; cela vient encore de la prévention qui fait repousser le témoignage d'autrui, quand il paraît contraire à nos idées; prévention qui, dans le champ même de l'observation directe, tend à faire paraître obscurs les faits les plus manifestes, et souvent empêche de voir ce qui serait clair et patent pour un esprit dégagé de toute idée préconçue.

Telles sont les causes de la plupart des discussions sur les espèces. Mais que l'on suppose des observateurs suffisamment éclairés et d'un esprit impartial, il n'y aurait presque jamais de désaccord possible entre eux sur la question de savoir si deux

espèces qui seraient placées en même temps sous leurs yeux à l'état de vie, et représentées par de nombreux individus, offrent ou non des différences qui permettent de distinguer les individus d'une espèce de ceux de l'autre. L'accord ne serait pas moins facile et immanquable sur la question de savoir si les différences observées en premier lieu se reproduisent identiquement par la génération ; car c'est encore là une question de fait très simple, qui ne demande pour être résolue qu'une légère attention et un peu de temps. Il ne resterait plus qu'à acquérir la certitude que ces différences, observées pendant une ou plusieurs générations, devront se maintenir indéfiniment dans leur ensemble, dans tout ce qu'elles ont d'essentiel. Mais cette certitude pourrait être établie très solidement sur le principe de la constance et de l'uniformité de la nature dans ses lois et procédés ; principe qui est considéré par Newton comme une des bases fondamentales de la certitude, dans la recherche de la vérité par l'expérience. En effet, toutes les fois que nous observons une suite constante et régulière de phénomènes, l'idée de loi se présente aussitôt à notre esprit, et nous croyons invinciblement à la constance et à la généralité des lois, parce qu'elles sont pour nous la révélation, l'expression d'une sagesse infinie, qui a réglé toute chose, et qui ne saurait sans cesse défaire et refaire son ouvrage.

Les divergences des botanistes sur les questions d'espèce ont aussi des causes plus profondes ; car elles tiennent aux divergences de principes, de point de départ philosophique. Si l'on ne peut se mettre d'accord, cela ne vient pas seulement de la difficulté d'apprécier les espèces comme fait actuel, difficulté qui est inhérente aux choses, et subordonnée à l'aptitude et aux dispositions particulières d'esprit chez l'observateur ; cela vient encore de ce que l'on porte sur l'espèce en général et sur sa valeur objective des jugements tout opposés. Entre ceux qui regardent les espèces comme des êtres radicalement distincts, et ceux qui ne voient en elles que des modifications d'une substance identique, indéfiniment variable selon les temps et les milieux, il n'y aura jamais d'accord possible. Ceux qui croient non-seulement à la diversité primitive et originelle des types spécifiques, mais encore à la per-

manence absolue de ces mêmes types, dans tout ce qu'il y a d'essentiel en eux, indépendamment des circonstances extérieures, permanence dont le signe est, chez les végétaux, la constante reproduction de leurs caractères distinctifs par la semence ; ceux-là, disons-nous, pourront difficilement, sur un grand nombre de points, s'entendre avec ceux qui, admettant la permanence des types spécifiques au point de vue théorique, la contestent comme fait accessible à l'observation, et ne regardent pas la constante reproduction par semis comme une garantie suffisante de la valeur absolue des types observables ; de telle sorte qu'il n'y aurait plus pour eux de signe certain et infaillible de la validité des espèces, mais seulement différents degrés de probabilité, susceptibles d'appréciations diverses.

La première opinion, celle de la diversité originelle et de la permanence absolue des types spécifiques, qui est la nôtre, a pour elle tout ce qu'il y a de plus clair et de plus certain dans l'expérience scientifique, comme dans cette expérience vulgaire qui est à la portée de tous ; elle s'appuie sur les axiomes théoriques de la raison, qui sont marqués des caractères de la nécessité et de l'évidence ; elle est de plus en parfait accord avec la tradition religieuse, avec les faits expressément consignés dans nos livres saints. Nous n'admettons pas l'existence de races chez les végétaux, comme il y en a chez les animaux, d'abord parce que l'existence de ces races n'est pas vraisemblable, ensuite parce qu'elle n'est nullement prouvée, enfin parce que l'admission de ces races conduit, par une conséquence logique très rigoureuse, à nier l'espèce ou à nier la possibilité pour nous de distinguer et de délimiter avec certitude les espèces parmi les végétaux.

A ceux que notre manière de voir étonne ou que ses suites paraissent effrayer, nous avons à présenter la considération suivante, qui est importante et tout à fait décisive. L'analogie entre les races supposées des végétaux cultivés, et une foule d'espèces sauvages qui ne sont pas et ne peuvent pas être des races, mais sont de vraies espèces, d'après la théorie de l'immutabilité des types spécifiques, cette analogie est évidente ; chaque jour l'analyse scientifique produit des faits incontestables qui ne permettent plus

de la révoquer en doute. Chez les animaux, au contraire, l'analogie entre les races domestiques et les espèces des animaux sauvages n'existe pas; on ne retrouve rien chez celles-ci qui soit rigoureusement l'équivalent des races domestiques, comme on le retrouve chez les végétaux. Il résulte de ce simple rapprochement que, si l'existence des races est non-seulement vraisemblable, mais certaine pour les animaux domestiques, elle n'est ni certaine, ni même vraisemblable pour les végétaux cultivés. Les végétaux ayant d'ailleurs une nature moins complexe, il n'est pas du tout étonnant qu'ils offrent dans leur être une puissance d'expansion et une flexibilité moindres.

Nous disons, en outre, que les races des végétaux ne sont nullement prouvées; car les types, dont on les prétend issues, ou sont inconnus, ou sont simplement supposés, sans que jamais aucune expérience directe et parfaitement certaine soit venue établir leur dépendance de ces types, leur vraie filiation. Il ne suffit pas qu'une opinion soit généralement admise, pour qu'elle puisse être regardée comme une vérité démontrée. Lorsqu'il s'agit d'une chose qui ne peut être connue et appréciée exactement que par une analyse très bien faite, on devra ajouter plus de foi au témoignage d'un seul homme qui présenterait toutes les garanties d'un examen sérieux et méthodique, qu'à celui du genre humain tout entier qui croirait sans examen.

Du moment que l'on subdivise les espèces cultivées en autant de races permanentes, il devient impossible de distinguer comme espèces une multitude de formes sauvages également permanentes et d'une valeur égale à celle de ces races; et du moment que l'on repousse, comme marque distinctive de l'espèce chez les plantes sauvages, la constante reproduction par la semence, il ne reste plus aucun moyen assuré de reconnaître l'espèce, ni de lui assigner des limites; elle devient soumise à l'arbitraire, et l'arbitraire implique la négation de l'espèce ou la négation de nos moyens de connaissance. Plusieurs de nos adversaires, qui sont frappés des inconvénients si manifestes de leurs théories, consentent encore à délimiter l'espèce, dans la pratique, d'après ce signe distinctif de la permanence, qu'ils abandonnent pour la théorie, et donnent

ainsi le spectacle d'une science qui a pour base des contradictions, si l'on peut encore donner ce nom à celle qui érige le doute et la contradiction en système; tandis que si l'on admet comme nous autant d'espèces distinctes qu'il y a de formes végétales héréditaires, on augmente sans doute beaucoup le nombre des espèces, mais au moins par là tout devient clair et logique; il ne reste plus que la difficulté de distinguer, de délimiter exactement ce grand nombre d'espèces : ce qui est une affaire de temps, d'expérience, d'analyse. On pourra n'avancer que lentement dans cette voie; mais enfin si cette voie est la bonne, les pas, pour être lents, n'en seront pas moins assurés, et nous conduiront directement au but final, qui est l'achèvement de la science, lequel consiste à classer tous les végétaux en espèces définies, d'après l'ensemble de leurs caractères ou propriétés.

Ces questions, dont l'importance est capitale dans la science, lorsqu'il s'agit de s'élever à une conception générale des faits et de leurs lois nécessaires, n'ont reçu jusqu'ici des solutions si opposées que par suite de la diversité des voies où les esprits sont engagés. De même que l'appréciation des faits de détail dans la science dépend beaucoup des doctrines, des principes, de même les doctrines tiennent aux circonstances qui ont marqué la voie que l'esprit devra suivre. Il y a comme un milieu nécessaire pour que certaines doctrines prennent naissance et se développent; ce seront ces tendances générales qu'on remarque à diverses époques, ces courants d'opinion qui entraînent souvent à leur insu de très bons esprits. Ainsi l'opinion de plusieurs naturalistes qui admettent la variabilité indéfinie des types spécifiques, le doute à cet égard, ainsi que les opinions mitigées de beaucoup d'autres, nous paraissent résulter d'une tendance très commune chez les savants de notre époque, qui consiste à faire reposer toute la certitude scientifique, dans les sciences physiques et naturelles, sur le témoignage des sens, et à ne considérer comme certain, comme démontré, que ce que les sens peuvent observer directement, appelant tout le reste du nom d'abstraction ou de conjecture. Comme les sens ne nous montrent que l'apparence des choses, que les regards de l'observateur ne rencontrent partout que des faits variables,

contingents, transitoires, qu'il ne trouve l'absolu nulle part dans le domaine de l'observation sensible, il est conduit tout naturellement, par suite d'un tel point de départ, à nier la valeur substantielle de l'espèce, ou tout au moins à révoquer en doute l'immutabilité absolue des types spécifiques. C'est ainsi que nous avons vu un des savants les plus recommandables de notre époque, M. Chevreul, dans une publication toute récente (1), où il s'efforce de préconiser la méthode *à posteriori*, comme l'unique voie de connaissance, l'unique source de certitude qui nous soit offerte dans les sciences physiques et naturelles, prétendre sérieusement qu'il faut proscrire l'absolu partout, excepté en mathématiques, et arriver ensuite à soutenir, par une conséquence très logique, qu'on ne peut démontrer ni la variabilité, ni la non-variabilité des types spécifiques, c'est-à-dire à professer le plus complet scepticisme au sujet de la question qui nous occupe.

Par la méthode *à posteriori* ou d'expérience externe, nous ne saurions parvenir à la connaissance des êtres en eux-mêmes, mais seulement à celle de leurs propriétés, de leurs qualités extérieures, comme M. Chevreul en fait lui-même la remarque. Si donc elle est l'unique voie pour arriver à la vérité dans les sciences physiques et naturelles, il résulte de là évidemment que nous ne pouvons rien savoir sur les types spécifiques, que nous ne pouvons rien affirmer sur les conditions essentielles de leur développement, ni même sur la réalité de leur existence. La science livrée aux conjectures, manquant de certitude sur ce qu'il lui importe le plus de savoir, se trouve réduite à l'empirisme, qui n'est qu'une connaissance toute provisoire, bornée aux apparences et phénoménale quant à son objet, complétement impuissante pour conduire l'homme à la vérité.

Nous avons de la science et de son importance une autre idée; elle nous paraît être comme l'instrument dont l'homme se sert, non-seulement pour acquérir de nouvelles connaissances, mais encore pour étendre et affermir celles qu'il possède déjà, s'élevant par elle d'une vérité déjà certaine à une autre qui est encore inconnue, afin

(1) *Lettres à M. Villemain sur la méthode en général.* Paris, 1856.

de découvrir le lien qui les unit, et de les posséder plus parfaitement l'une et l'autre. Une science particulière, ayant toujours pour objet la recherche de la vérité dans un certain ordre de faits, doit avoir en même temps des moyens de connaissance qui soient une source de certitude, ainsi que des données fondamentales qui servent de point de départ. Mais dans un ordre de faits ou de vérités quelconques, l'esprit humain ne peut rien connaître que par le concours des facultés diverses qui sont en lui. Si par les sens il perçoit les images des choses, c'est par la raison seule qu'il atteint les essences que ces images supposent. Les concepts de la raison ont une certitude et une infaillibilité qui leur est propre, comme les sens ont également dans leur domaine une certitude qui n'est qu'à eux. L'intelligence, par le rapprochement et la combinaison des idées qui proviennent de cette double source, arrive à la connaissance de la vérité, dans une certaine mesure, selon que l'opération intellectuelle a été bien ou mal faite ; car la possession de la vérité par l'esprit consiste dans la manifestation qui s'est faite en nous, avec le concours de notre activité propre, de ce qu'il y a de vrai dans les choses.

Nous ne devons pas scinder l'esprit humain. Quel que soit l'objet particulier de son étude, il doit se retrouver partout tout entier ; car il ne saurait être dépouillé de sa nature, ni faire usage de l'une des facultés qui lui ont été départies, à l'exclusion absolue des autres. Sans doute les sciences physiques et naturelles ont un domaine tout spécial, qui est la nature physique et un moyen de connaissance également spécial, qui est l'observation sensible ; mais il ne faut pas en conclure qu'elles doivent puiser la certitude qui leur est nécessaire, à la seule et unique source du témoignage des sens. S'il est vrai qu'elles doivent être soigneusement distinguées des sciences métaphysiques, dont l'objet direct n'est pas le même, il ne s'ensuit nullement pour cela qu'elles doivent en être complétement séparées, car elles s'y rattachent, au contraire, par des liens étroits, et c'est seulement en leur restant unies qu'elles obtiennent cette certitude que d'elles-mêmes elles ne sauraient atteindre, et qui fait toute leur valeur. Le naturaliste, qui croit que l'expérience externe peut seule lui donner la certitude, ressemble

au philosophe spiritualiste qui ne veut ajouter foi qu'au sens intime, et aboutit ainsi à l'idéalisme. L'erreur du premier est analogue à celle du second ; car elle consiste également dans un point de vue exclusif. Si elle est incomparablement plus commune, elle n'en est que plus dangereuse, et ne doit être que plus fortement combattue.

Lorsqu'on est persuadé que la certitude est attachée seulement aux faits matériels, et que dans les sciences physiques on voit deux parties distinctes : l'une positive, qui est la partie matérielle, l'autre conjecturale, qui renferme tout ce qui est immatériel, on est bientôt conduit à n'attacher d'importance réelle, en toutes choses, qu'aux seuls faits matériels, et à faire passer tout le reste dans le domaine des abstractions et des hypothèses. Comme toute réalité substantielle est invisible, la distinction des êtres les uns des autres dans leur essence n'est plus qu'une hypothèse. Dieu lui-même devient une hypothèse ; car on ne peut plus savoir avec certitude s'il est un être existant, ni s'il est substantiellement distinct des autres êtres. L'âme humaine n'est plus également qu'une abstraction, qu'une hypothèse. N'a-t-on pas vu un physiologiste célèbre, entraîné par l'abus de la méthode d'observation sensible, conclure à la négation de l'âme, en s'écriant naïvement : *J'ai interrogé le scalpel, et je n'ai pas trouvé l'âme.*

Mais si l'observation des faits sensibles, considérée comme source unique et exclusive de certitude, peut conduire au matérialisme, à l'athéisme ou à l'erreur qu'on nomme le panthéisme, elle tend encore, sous un autre rapport, à détruire la science, en se supprimant elle-même. Il est remarquable, en effet, que les partisans exclusifs de la méthode d'observation sont ceux qu'il faut rappeler le plus souvent à l'emploi de l'expérience. C'est nous, partisans modérés de cette méthode, qui avons sans cesse à prêcher l'analyse expérimentale à ceux qui prétendent vouloir suivre uniquement cette voie. Les résultats de l'analyse étant nécessairement incomplets, et s'obtenant toujours avec une lenteur qui ne répond pas à l'impatience de l'esprit naturellement désireux de connaître la raison, l'explication des choses, on se met promptement à imaginer les causes et les principes, à la seule inspection

de quelques faits. Par une induction exagérée, on invente des hypothèses pour expliquer ce qu'on a vu ou cru voir de la sorte ; ces hypothèses servent de point de départ pour en former d'autres, et tout l'édifice de la science est ainsi bâti sur un sable mouvant et sans consistance. Souvent lassé ou dégoûté qu'on est de l'étude des faits, qui par eux-mêmes n'expliquent rien, on laisse entièrement de côté leur étude, et l'on débute tout simplement par l'hypothèse. L'observation étant supprimée, c'est alors l'anéantissement de la science.

Nous le reconnaissons donc avec M. Chevreul, la méthode d'observation sensible, seule, conduit au doute sur la question fondamentale de la variabilité des types spécifiques ; mais bien loin de conclure avec lui que cette méthode doit être suivie, à l'exclusion de toute autre, et qu'il faut proscrire l'absolu partout dans les sciences physiques et naturelles, notre conclusion est, au contraire, que les inconvénients de l'emploi exclusif de cette méthode sont rendus manifestes par les conséquences fâcheuses qui en résultent, et que les sciences physiques et naturelles doivent, sans quitter pour cela leur domaine spécial, faire une alliance intime avec les sciences métaphysiques, en leur empruntant la certitude qui leur manque et qui leur est indispensable. L'esprit humain ne saurait s'arrêter aux apparences des choses ; il cherche naturellement à connaître la cause des effets qu'il voit, et par delà le variable, le contingent, le relatif, il s'efforce sans cesse d'atteindre l'immuable, le nécessaire, l'absolu. Il est mal à l'aise dans le doute ; le doute n'est pour lui qu'un état provisoire, car il est fait pour la vérité : c'est elle qui est partout l'objet direct de ses recherches, et si elle lui échappe, il embrasse inévitablement l'erreur.

S'il est vrai que le caractère qui domine généralement dans la science de notre époque soit un scepticisme profond sur toutes les questions fondamentales, on peut dire qu'au fond sa tendance, avouée ou non, est au panthéisme, c'est-à-dire à l'identification de tous les êtres dont se compose l'univers, et finalement de l'univers avec son auteur. La variabilité des types spécifiques étant admise comme conséquence indirecte de la méthode qui infirme radicalement notre faculté de connaître, relativement à l'affirma-

tion de la substance invisible, on ne peut plus admettre la réalité objective de l'être comme certaine et démontrée nulle part. Cependant, comme il est absolument impossible, quelque effort que l'on fasse, de douter jamais de sa propre existence, de la réalité de son propre être, on admet encore un être, unique par sa nature, divers seulement par ses manifestations ; la diversité dans le monde n'est plus que phénoménale. Partant de cette idée vraie que tout ce qui se présente à nos yeux, tout ce qui est divers dans le monde, doit avoir son archétype dans une intelligence infinie, en qui se trouvent les modèles de tout ce qui commence et de tout ce qui finit, selon l'expression de saint Augustin, on arrive bientôt, par l'abus que nous signalons, à identifier, comme étant une seule et même chose, le souverain être avec ses créatures, comme ferait celui qui identifierait l'œuvre avec l'ouvrier, l'édifice avec l'architecte qui en a conçu dans sa pensée le plan, l'harmonie et tous les détails, avant de le produire au dehors.

Au moyen âge, où l'on négligeait l'observation sensible, les progrès des sciences physiques et naturelles ont été presque nuls, et ce n'est qu'à dater de l'emploi qu'on a fait de la méthode Baconienne d'expérience et d'induction, qu'on a vu ces sciences prendre un grand essor; mais, de nos jours, l'abus de cette méthode, et le parti pris chez quelques hommes de réduire toute la science aux données de l'expérience externe, doivent faire craindre qu'il n'en résulte moins de nouveaux progrès que la perversion même de la science, résultat pire en un sens que l'ignorance. C'est pourquoi il nous a paru utile de protester de toutes nos forces, en les signalant, contre ces tendances qui, faisant proscrire l'absolu partout, ne laissent reposer l'esprit humain que dans un désolant scepticisme, en attendant qu'il aille, en continuant sa marche, se jeter sans retour dans l'abîme des plus pernicieuses erreurs.

MONOGRAPHIE

DE

LA FAMILLE DES FLACOURTIANÉES,

Par le Dr D. CLOS,
Professeur et directeur du Jardin des Plantes, à Toulouse.

PREMIÈRE PARTIE.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

Division et organographie de la famille.

Poiteau et L.-C. Richard semblent devoir partager le mérite d'avoir, sinon créé, du moins pressenti la famille des Flacourtianées. Le premier écrivait, en 1815, dans le tome Ier des *Mémoires du Muséum d'histoire naturelle*, à la page 61 : « Le *Rumea* semble ne s'approcher des Tiliacées que pour en tirer le *Flacurtia*, et constituer avec lui le type d'une nouvelle famille. » Et, à la page 366 de ce même volume, L.-C. Richard s'exprime ainsi dans son *Mémoire sur les Butomées* : « Parmi les exorhizes, je ne me rappelle que la petite famille des Flacurtianées, qui paraisse offrir une adnexion (des graines) analogue à celle-ci. » Dès 1824, Kunth, dont les travaux ont puissamment contribué à faire connaître ce groupe, proposa de lui appliquer le nom de *Bixinées* (*Synops. Plant. æquin.*, III, p. 284-290). Plus récemment (1831), D. Don a cherché à lui substituer celui de *Prockiacées*, dérivé d'un genre qui donne, dit-il, une bien meilleure idée de la famille que le *Bixa* (in *Edinb. New phil. Journ.*, X, 116), proposition à laquelle M. Bennett ne voit pas d'objection (*Pl. Javan. rari.*, p. 188). Mais ce choix n'a pas été heureux ; car, à l'exception peut-être du *Thiodia serrata* Benn. (*Prockia serrata* W.), aucune des espèces de l'ancien genre *Prockia* ne doit rester dans la famille.

Les deux genres *Flacourtia* et *Bixa* ne sont ni l'un ni l'autre propres à donner une bonne idée de la famille, en ce qu'ils repré-

sentent les deux termes extrêmes des modifications organiques que ses membres subissent, et de plus, le premier fait, en apparence, exception aux caractères de tous les autres genres par son ovaire faussement pluriloculaire. Cependant nous avons reculé devant l'inconvénient de créer un mot nouveau pour désigner la famille, et nous avons cru devoir conserver celui de Flacourtianées qui a le mérite de la priorité.

Il est vrai que plusieurs auteurs systématiques de notre époque ont considéré les genres *Flacourtia* et *Bixa* comme types de deux familles distinctes; tels sont : Bartling, Martius, De Candolle, Bischoff, Reichenbach, etc.; tandis que d'autres, Kunth, Ad. de Jussieu, A. Richard, et MM. Brongniart, Lindley, Endlicher, Bennett, etc., les rapportent à une même famille. La première de ces opinions pouvait paraître fondée, tant qu'on se bornait à supposer, à l'exemple de L.-C. Richard, une différence essentielle de placentation entre les deux groupes; les Flacourtianées ayant des graines attachées à des placentas pariétaux ramifiés sur la face interne du péricarpe, et les Bixinées des placentaires simples. C'est d'après ce caractère que De Candolle s'était prononcé pour la division. « Mais, dit A. Richard, il est évident ici que le célèbre auteur du *Prodrome* a pris trop à la lettre ce que mon père a dit en deux mots seulement de la position des graines dans les Flacourtianées. » Sans nul doute, les genres appartenant aux Flacourtianées et aux Bixinées forment un vaste ensemble, dont les membres sont reliés par des caractères communs. Mais l'étude de ces genres permet de les ramener à cinq chefs principaux, qui peuvent prendre le nom de familles ou de tribus, suivant qu'on élèvera les Flacourtianées au rang de classe ou de famille. Voici leurs caractères :

1° Flacourtiées. — Dioïques; périanthe simple; disque glanduleux entourant les étamines ou l'ovaire; anthères extrorses; ovules en nombre limité; styles le plus souvent au nombre de deux, quelquefois nuls; épines axillaires.

Flacourtia, *Hisingera*, *Xylosma*, *Aberia*, *Dovyalis*.

2° Azarées. — Hermaphrodites; périanthe à deux verticilles alternes, plus rarement un seul; étamines infléchies en estivation;

3-6 placentas pariétaux avec d'innombrables ovules; style toujours simple; stigmate à peine lobé; testa crustacé réticulé; stipules. Pas d'épines.

Azara, *Kuhlia*, *Pineda*, *Banara*.

3° LÆTIÉES. — Hermaphrodites; périanthe 5-11-phylle; étamines nombreuses, rarement 5-7; 2-3-4 placentas pariétaux; un style toujours simple; ovules indéfinis ou peu nombreux; capsule lisse; testa lisse; fruit indéhiscent.

Lætia, *Zuelania*, *Ludia*, *Scolopia*, *Eriudaphus*, *Erythrospermum?* *Lunania*.

4° BIXÉES. — Hermaphrodites ou polygames; double périanthe à pièces imbriquées, au nombre de 10-12. Étamines nombreuses; 2-7 placentas pariétaux; capsule hérissée de pointes ou baie.

1re SOUS-TRIBU : Fleurs polygames : *Lindackeria*, *Mayna*, *Carpotroche*, *Oncoba*.

2e SOUS-TRIBU : Fleurs hermaphrodites : *Bixa*, *Echinocarpus*, *Trichospermum*.

5° PANGIÉES. — Dioïques; périanthe double; écailles opposées aux pétales; 4-25 étamines; style souvent court ou nul, ou 5 styles distincts. Baie ou fruit bacciforme indéhiscent. Grand embryon dans un albumen.

Pangium, *Gynocardia*, *Bergsmia*, *Hydnocarpus*, *Kiggellaria*.

Consistance. — La famille des Flacourtianées ne renferme que des espèces ligneuses, arbres ou arbrisseaux.

Poils et pubescence. — Il n'y a sous ce rapport rien à dire de général sur la famille des Flacourtianées. Certains genres ont toutes leurs espèces presque entièrement glabres : tels sont les *Ludia*, *Scolopia*, *Erythrospermum*; les *Banara* ont, au contraire, de la tendance à se couvrir d'un duvet presque cotonneux. Ces poils sont ordinairement simples. Le *Kiggellaria africana* les a étoilés, et ils nous offrent même ce caractère sur les anthères.

Aiguillons. — Les plantes de cette famille n'ont guère d'autres aiguillons que ceux que présentent les fruits des genres *Bixa*, *Echinocarpus*, *Lindackeria*, ou qui bordent les feuilles de l'*Azara Gilliesii* et du *Ludia heterophylla* à l'état jeune.

Racines. — Le type rhizotaxique de la famille ou de ses genres est inconnu. Pœppig et Endlicher décrivent la racine de l'*Azara alpina* comme divisée horizontalement.

Tiges et rameaux. — Il paraît que les arbres de cette famille ne s'élèvent généralement pas très haut, et parfois la tige est ramifiée dès la base et buissonneuse. Les rameaux sont ordinairement cylindriques, et dans les genres *Flacourtia*, *Hisingera*, *Aberia*, la plupart des espèces les ont couverts de lenticelles. Quelques *Lætia* et l'*Hisingera tweediana* ont les branches dénudées, et les fleurs sont portées sur les jeunes rameaux de l'année.

Bourgeons et épines. — Il n'est pas rare de rencontrer dans plusieurs des genres de cette famille plus d'un bourgeon à l'aisselle des feuilles ; c'est le cas pour quelques genres de la tribu des Flacourtiées, tels que *Flacourtia*, *Hisingera ;* pour l'*Oncoba* et les *Scolopia ;* souvent alors un de ces bourgeons se développe en épine, et l'autre avorte ou s'allonge soit en ramuscule, soit en grappe florale (*Hisingera japonica*). On peut remarquer que dans plusieurs *Hisingera* (*H. Paliurus*, *flexuosa*, etc.) on retrouve ces épines à tous les nœuds jusque sur les plus jeunes rameaux, tandis que chez le *Xylosma fragrans*, seule espèce épineuse, on ne voit des épines que sur certains rameaux, et ceux-ci n'en ont pas même à tous les nœuds. Suivant qu'elles correspondent exactement à l'aisselle de la feuille, ou qu'elles sont rejetées latéralement, elles sont dites axillaires ou juxta-axillaires. Kunth nous semble avoir dit, à tort, en traçant les caractères du *Flacourtia : Spinis axillaribus vel stipularibus*. Nous n'avons jamais vu dans les Flacourtianées les épines formées par les stipules ; elles sont ordinairement simples, au moins sur les rameaux ; cependant elles présentent souvent d'une à trois petites écailles, indices de feuilles qui témoignent de leur nature axile. Dans l'*Hisingera Roumea*, celles qui viennent sur le tronc et les grosses branches sont rameuses, et il paraît, d'après Poiteau, que ce caractère est surtout prononcé chez les pieds mâles de cette espèce (voy. *Annales du Muséum*, I, 62). Loureiro assigne aussi à son *Stigmarota jangomas* (*Flacourtia cataphracta* Roxb.) des épines simples aux pieds femelles, rameuses aux mâles, et nous-même avons vu des épines bien plus

longues sur les rameaux mâles de l'*Hisingera ciliatifolia* que sur les femelles. Une espèce de *Scolopia* les a géminées. Dans le *Xylosma fragrans*, les bourgeons axillaires étant solitaires, les aisselles occupées par une épine n'offrent pas trace d'un autre bourgeon. Enfin dans le *Flacourtia sepiaria*, les épines axillaires deviennent de vrais rameaux ramifiés portant feuilles et fleurs.

Feuilles. — Elles sont toujours simples, et leur forme se rapporte le plus souvent à l'ellipse ou à l'ovale. Cependant le *Xylosma longifolia* les a étroites et très allongées; elles sont presque constamment pétiolées (à l'exception d'une ou deux espèces d'*Erythrospermum*), et souvent le limbe s'atténue en pétiole ou se prolonge sur lui, mais parfois aussi elles ont leur base arrondie (*Banara*), ou cordiforme (*Bixa*). Leur sommet est ordinairement aigu, quelquefois acuminé (*Lindackeria*), ou obtus (quelques *Xylosma* et *Flacourtia*). Deux genres appartenant aux îles de l'Afrique australe se font remarquer par les variations de forme que présentent les feuilles dans une même espèce : j'entends parler de l'*Erythrospermum* et du *Ludia;* c'est même de cette particularité que ce dernier genre a tiré son nom. Une de ses espèces, le *L. heterophylla*, a, dans la jeunesse, de petites feuilles arrondies, bordées de dents épineuses, et, à l'état adulte, des feuilles assez grandes obovales entières.

La plupart des espèces de la tribu des Flacourtianées ont des feuilles petites, coriaces, rapprochées de même que celles des genres *Azara*, *Pineda* et *Ludia*. On trouve des feuilles plus grandes dans le genre *Banara* et dans la plupart des genres de la tribu des Lætiées; mais c'est surtout dans les genres *Pangium* et *Gynocardia*, et dans la tribu des Bixées, que ces organes prennent un développement considérable; le pétiole y atteint une longueur proportionnée au limbe, tandis qu'il reste court dans les plantes de la tribu des Flacourtiées (à l'exception du *Xylosma leprosipes*) et des Azarées, principalement dans les *Banara*. D'ailleurs le pétiole ne présente rien autre chose à noter, si ce n'est que dans quelques espèces des genres *Banara*, *Scolopia*, *Hisingera*, il porte à sa face supérieure, à sa jonction avec le limbe ou près de ce point, deux glandes en godet. Ces petits appareils représentent-ils des folioles,

comme ce paraît être le cas dans plusieurs Amygdalées? Je ne le pense pas, car on n'a pas d'exemple de feuille composée dans les Flacourtianées.

La nervation des feuilles est le plus souvent transversale : les feuilles sont penninerves. Cependant, dans les genres *Ludia*, *Aberia*, la nervation est réticulée, deux ou trois nervures partant de la base de la feuille se ramifiant en tous sens. Chez les *Erythrospermum*, *Lindackeria* et *Lunania*, dont les feuilles sont penninerves, les nervures n'atteignent pas le bord de la feuille, qui est entière. La plupart des genres ont les feuilles dentées, serretées ou crénelées; et dans nombre d'espèces (*Banara*, *Flacourtia*, *Hisingera*, etc.), chaque dent est terminée par une petite glande. Aucune espèce n'a de feuilles pinnatifides ou profondément divisées.

Quelques botanistes avaient noté parmi les caractères de la famille des Flacourtianées, celui d'avoir les feuilles criblées de points translucides; mais évidemment on lui avait accordé trop d'importance. On les trouve telles dans le *Bixa orellana* (1) et l'*Azara serrata*, dans les *Zuetania*, et dans les *Lætia hirtella*, *guazumæfolia*, *longifolia*, *crenata*; mais la plupart des genres ont leurs feuilles dépourvues de ponctuations, et dans le genre *Lætia* lui-même, le *Lætia lucida* Tul., s'il est vrai que cette espèce lui appartienne bien réellement, a les feuilles opaques.

Aucune espèce dans la famille n'a de feuilles charnues; ces organes sont toujours ou membraneux ou coriaces. Dans le *Flacourtia sepiaria*, les feuilles des rameaux à fleurs mâles sont moins coriaces et plus crispées que celles des rameaux à fleurs femelles.

Considérées quant à leur position sur la tige, les feuilles se rapportent le plus souvent au type quinconcial. Nous avons reconnu cette symétrie dans le *Bixa*, le *Flacourtia Ramontchi*, le *Ludia heterophylla*, les *Hisingera Roumea*, *tweediana* et *ciliatifolia*. Sur un rameau d'*Hisingera elegans* et de *Pineda incana*, le cycle était 1/3, et sur un autre, appartenant à cette dernière espèce, 2/5. Cependant, dans la tribu des Azarées, à laquelle appartient le

(1) Malgré l'opinion contraire exprimée par Wight (*Illustr. Ind. orient.*).

Pineda, prédomine l'arrangement distique, en particulier dans les genres *Banara* et *Azara*.

Stipules. — L'examen de la plupart des échantillons de plantes de cette famille, conservés dans les herbiers, ne laisse pas distinguer de stipules; et A. Richard, dans la dernière édition de ses *Éléments de botanique*, donne pour caractère aux Flacourtianées l'absence de stipules. Cependant l'existence de cet appendice a été constatée dans plusieurs genres de cette famille, et si elles paraissent manquer si fréquemment, c'est qu'elles sont très promptement caduques. Ainsi Poiteau en a vu de très petites sur son *Roumea coriacea* (*Hisingera Roumea* Nob.); M. Tulasne a fait une observation semblable sur son *Flacourtia spicifera* (*Hisingera* Nob.), et nous-même sur de jeunes pieds de *Bixa*. On les retrouve dans les *Lœtia*, les *Trichospermum*, et M. Blume, traçant les caractères des Pangiées, dit : *Foliis stipulatis vel rarius exstipulatis*. Dans la tribu des Azarées toutes les espèces ont des stipules, et des stipules persistantes. Il est même à noter que dans quelques espèces d'*Azara* une des deux stipules prend un tel développement, que les auteurs ont décrit les feuilles de ces plantes comme géminées. Toutefois l'*Azara celastrina* a ses deux stipules très petites et très égales. M. Hooker dit le genre *Lunania* sans stipules.

Bractées. — Le passage des feuilles aux bractées s'opère, en général, brusquement, et celles-ci diffèrent essentiellement de celles-là par la forme et la grandeur; elles se présentent à l'état sec avec l'apparence d'écailles, et offrent parfois, surtout dans la tribu des Flacourtiées, la plus grande analogie avec les pièces du périanthe.

Inflorescence. — L'inflorescence est assez variable, mais ordinairement constante dans un même genre. Elle rentre dans le groupe des inflorescences indéterminées de Rœper. Tantôt les fleurs sont solitaires aux aisselles des feuilles (*Ludia*), tantôt fasciculées (*Hisingera*). Les *Flacourtia* les ont en petites grappes, les *Banara* et *Kuhlia* en panicule terminale; et ce caractère est un de ceux qui servent à distinguer ce dernier genre des *Azara*, où elles se présentent en corymbe ou en épi. Dans les *Azara integrifolia*

et *Gilliesii*, dans quelques *Xylosma*, les pédicelles sont comme incrustés dans des excavations de l'axe.

Il est assez fréquent de voir dans les genres diclines les deux ordres de fleurs offrir la même inflorescence. Cependant ici, comme souvent il arrive, on trouve dans plusieurs espèces une inflorescence moins composée chez les individus femelles que chez les mâles. Ainsi, dans le *Flacourtia Ramontchi*, les pédoncules des fleurs femelles sont uniflores, ceux des mâles biflores; dans le *F. cataphracta* les premiers sont triflores, les seconds multiflores.

Fleurs. — Les fleurs sont ordinairement petites et de peu d'apparence; ce caractère est général dans les tribus des Flacourtiées et des Azarées. Elles sont plus développées dans la tribu des Bixées, dans l'*Oncoba*, et dans quelques plantes du groupe des Pangiées. Elles n'ont surtout dans les premières que peu d'apparence, étant d'un blanc sale ou jaunâtre; hermaphrodites dans la tribu des Lætiés et des Azarées, et dans une sous-tribu des Bixées; dioïques dans toute la tribu des Flacourtiées et dans celle des Pangiées; polygames dans une sous-tribu des Bixées et dans quelques *Azara*. Kunth a décrit sous le nom de *Flacourtia prunifolia* un *Hisingera* dont chaque groupe de fleurs en offre une seule hermaphrodite au milieu de plusieurs fleurs mâles. Cette observation confirme pleinement l'opinion que nous avons émise à une époque antérieure, qu'il n'y a pas de fleurs essentiellement diclines ou unisexuées, qu'elles le sont toutes par suite d'un avortement, et que dès lors l'expression si souvent usitée : *Flores abortu monoici vel dioici*, doit disparaître du langage botanique (1).

Réceptacle. — Ordinairement concave et peu développé, il devient quelquefois (*Xylosma fragrans* Dcne.) (2) convexe, revêtu à sa surface d'une couche glanduleuse. Lorsque les fleurs hermaphrodites ont, comme dans le *Bixa*, de nombreuses étamines, il s'allonge un peu pour supporter celles-ci, mais jamais cet allongement n'est bien considérable. Parfois il est couvert de poils blanchâtres, au

(1) *Dissertation sur l'influence qu'exerce dans les plantes la différence des sexes sur le reste de l'organisation végétale, suivie de l'examen des deux sortes de diclinismes*. Travail lu à l'Académie des sciences de Toulouse le 29 juin 1854.

(2) In Dupetit-Thouars, voy. *Vénus*.

milieu desquels s'insèrent les étamines (*Eriudaphus*, *Scolopia*, *Azara*, *Banara*).

Périanthe. — Il ne manque jamais dans la famille des Flacourtianées, où jamais les fleurs ne sont nues; mais il peut être réduit à un degré de simplicité extrême, et ses nombreuses variations, soit dans le même genre, soit chez une même espèce, semblent indiquer qu'il n'a dans ce groupe qu'une importance secondaire. Il se compose d'un ou de deux verticilles, et, dans ce dernier cas, sa distinction en calice et corolle n'est nettement accusée que dans un très petit nombre de genres, et surtout dans le *Bixa*. Le genre *Azara* montre en quelque sorte la transition entre les fleurs mono- et di-périanthées. Le périanthe simple est général dans la tribu des Flacourtiées; dans les genres *Zuclania* et *Lunania*, dans plusieurs *Azara*, dans les *Ludia*, le nombre des pièces varie : il est de 2 (*Lunania*), de 3 à 7 (*Azara*), de 5 (*Kuhlia*), de 4 à 5 (*Flacourtia*, *Xylosma*, *Dovyalis*), de 4 à 6 (*Hisingera*), de 5 à 7 (*Aberia*). On trouve un double périanthe dans les genres *Banara*, *Pineda*, *Erythrospermum*, *Scolopia*, *Eriudaphus*, *Oncoba*, et dans les tribus des Bixées et des Pangiées. Dans la plupart de ces genres, le verticille intérieur est de même nature que l'extérieur; cependant quelques-uns, au nombre desquels figure surtout le *Bixa*, ont de véritables pétales. Dans la tribu des Flacourtiées, qui, comme nous l'avons dit, a les fleurs les plus petites, les pièces du périanthe squamiformes, et quelquefois même tout à fait rudimentaires, se distinguent à peine des bractées. Elles présentent même dans cette tribu un caractère qui, s'il n'est pas général, est du moins très fréquent : c'est que leurs bords sont ciliés.

Les rapports des parties du périanthe les unes à l'égard des autres sont des plus variables. Dans le groupe des Flacourtiées elles sont généralement élargies et soudées entre elles par leur base, si bien que le périanthe devrait être décrit dans ce cas comme partite; cependant l'*Hisingera elegans* a ses folioles entièrement distinctes, espacées même et caduques. Quelques genres, le *Pineda*, par exemple, ont ces parties à base encore moins distincte, et le périanthe est alors profondément fendu. Par contre les genres de la tribu des Bixées, les *Erythrospermum*, les ont totale-

ment libres, et souvent même, comme dans ce dernier genre, tombant immédiatement après l'anthèse, tandis que le périanthe est persistant dans les Flacourtiées et dans les Azarées.

L'estivation des pièces du périanthe est variable non-seulement de tribu à tribu, mais dans la même tribu, dans le même genre. Dans la tribu des Flacourtiées elle est ordinairement imbriquée, lorsque le nombre des parties est de cinq; s'il est de quatre, on en voit parfois deux intérieures recouvertes par deux extérieures. La préfloraison quinconciale se montre aussi accidentellement, soit dans cette tribu, soit dans l'*Hydnocarpus*, le *Zuelania* et l'*Oncoba*. D'autres genres, *Bergsmia*, *Pangium*, ont l'estivation valvaire, et l'*Aberia abyssinica* l'a indupliquée. Quant à l'*Azara*, Pœppig et Endlicher lui donnent un calice imbriqué (*Nov. gen. et spec.*, II, p. 50), tandis que M. D. Hooker lui assigne une estivation valvaire. Le fait est qu'elle varie d'espèce à espèce, de même que varie le nombre des pièces du périanthe.

Le genre *Bixa* présente sur les bords du réceptacle, et faisant corps avec lui, de petites plaques peu saillantes de couleur noirâtre, et interposées aux sépales. Des corps analogues se retrouvent sur les rameaux de chaque côté du point d'insertion de la feuille. Ils représentent, sans doute, ou le coussinet (*pulvinus*), ou la *gaîne* des stipules, s'il est permis de se servir de cette expression. Dans cette dernière opinion, le *Bixa* nous offrirait dans son calice quelque chose d'analogue aux cinq lobes supplémentaires du calice de plusieurs genres de Rosacées (*Potentilla*, *Comarum*, *Geum*, etc.).

Disque et glandes. — En dedans des divisions du périanthe, on trouve fréquemment dans la famille, soit des glandes isolées, soit un anneau glanduleux. On peut suivre du reste, dans quelques genres (*Flacourtia*, *Hisingera*), tous les passages entre les glandes distinctes et leur réunion en un seul corps, soit uniforme, soit lobé; le premier cas est plus fréquent dans les fleurs mâles, le second dans les femelles. Dans les genres de la tribu des Flacourtiées, l'ovaire est presque constamment supporté par un disque en anneau, et dans quelques *Xylosma* une couche glanduleuse revêt tout le réceptacle des fleurs mâles; mais dans aucun genre de la

famille le disque n'est plus développé que dans le *Lunania*, où il porte les étamines, et l'ovaire est en forme de coupe, et terminé par six dents qui alternent avec les étamines. Le disque paraît manquer dans quelques genres à fleurs hermaphrodites, tels que *Erythrospermum*, *Bixa*, *Banara*, et dans quelques *Lætia* (il existe dans le *L. glandulosa*, Tul.). Il est très développé dans les *Ludia*. Dans le *Carpotroche*, Zuccarini signale sa présence en dedans des étamines autour de l'ovaire. Enfin c'est un caractère général de la tribu des Pangiées, que les pièces du verticille interne du périanthe soient doublées à l'intérieur d'une écaille soudée à leur base.

Dans les *Flacourtia* et les *Hisingera*, tantôt ces glandes sont opposées, soit isolément, soit par paires, aux divisions du périanthe simple, et tantôt on ne peut reconnaître aucun rapport de position entre les unes et les autres. Il y a plus : tandis que dans les *Azara celastrina*, *Gilliesii*, etc., les glandes sont opposées aux sépales, elles alternent avec eux dans l'*Azara microphylla*.

Quelle est la signification de ces organes? Leur nature varie, sans doute, avec les genres, et peut-être même avec les espèces. Dans quelques *Xylosma*, on peut suivre toutes les nuances entre les étamines les mieux conformées et les glandes informes. Dans les cas où elles sont opposées aux pièces du périanthe simple, on peut les considérer, ou comme représentant un troisième verticille (le verticille normal des étamines), celui des pétales ayant avorté, ou comme provenant d'un dédoublement des sépales. La question est difficile à décider dans des fleurs aussi petites; et peut-être ces deux suppositions sont-elles vraies, suivant les genres que l'on a en vue. Le fait ci-dessus énoncé du *Xylosma* semble donner appui à la première; mais la position des glandes, devant les pièces du verticille interne des *Scolopia* et des Pangiées, paraît favorable à la seconde.

Étamines. — Les étamines varient dans la famille sous le rapport du nombre, de la forme et de la position Le plus habituellement en nombre illimité, elles sont cependant en nombre fixe ou presque fixe dans quelques genres. Le *Lunania* en a 6, le *Bergsmia* de 4 à 5, l'*Erythrospermum* 5, 6 ou 7, le *Kiggellaria* 10 environ. Plusieurs tribus (Flacourtiées, Bixées, etc.) ont des étamines indéfinies

dans tous les genres qu'elles renferment. La tribu des Pangiées est la seule où les genres se partagent sous ce rapport : les uns (*Hydnocarpus*, *Bergsmia*, *Kiggellaria*) les ayant en nombre défini, les autres (*Gynocardia* et *Pangium*) en nombre indéfini. Dans la tribu des Azarées, composée de quatre genres, une seule espèce, l'*Azara microphylla*, présente un nombre fixe d'étamines.

S'il est assez ordinaire dans le règne végétal d'observer un plus grand nombre d'étamines dans les fleurs unisexuées que dans les hermaphrodites, ce que montrent, par exemple, les Palmiers, cette règle ne semble pas se vérifier dans les Flacourtianées. Les genres *Azara*, *Banara*, *Scolopia*, *Ludia*, *Lætia*, qui ont des fleurs généralement hermaphrodites, ont des étamines aussi et peut-être plus nombreuses que les espèces diclines des genres *Flacourtia*, *Roumea*, *Xylosma*. Ces organes sont même en nombre limité dans trois genres dioïques des Pangiées.

Les étamines se composent d'un filet et d'une anthère ; le filet peut être très court (*Kiggellaria*, *Zuelania*), mais jamais l'anthère n'est entièrement sessile. Les filets sont habituellement cylindriques et filiformes, ou subulés (*Hydnocarpus*), quelquefois ailés (*Zuelania*) ou épaissis au milieu (*Pangium*), ordinairement glabres, poilus dans le *Lætia Thamnia*, tous fertiles ou entremêlés de filaments stériles (*Banara*, *Azara*) ; libres dans toute leur longueur, mais monadelphes à la base chez le *Bergsmia*. Dans les fleurs unisexuées et à étamines en nombre illimité, celles du centre ont souvent des filets plus longs.

L'anthère est constamment biloculaire (M. Zuccarini a décrit cependant celle du *Mayna brasiliensis* comme étant à quatre loges), ovale ou subglobuleuse (Flacourtiées), oblongue (*Kiggellaria*, *Oncoba*, *Scolopia*, *Zuelania*, et presque toutes les plantes de la tribu des Bixées), cordiforme (*Bergsmia*) ou en rein (*Hydnocarpus*). Quelquefois le connectif est court et l'anthère est presque didyme (*Flacourtia*, *Hisingera*) ; d'autres fois (*Hydnocarpus*) il est large, et les loges s'ouvrent latéralement (*Erythrospermum*, *Mayna*, *Lindackeria*). Dans quelques *Flacourtia* (*F. inermis*, etc.), et surtout dans les genres *Scolopia* et *Eriudaphus*, il se prolonge

au delà de l'anthère en un appendice unique, glabre ou poilu, et c'est un caractère général à ces deux genres.

L'anthère s'attache au filet soit par la base (*Bergsmia*, *Gynocardia*, *Lætia*, *Thamnia*), soit et plus souvent par le dos, et, dans ce cas, tantôt vers le milieu de l'anthère (*Xylosma fragrans*, *Aberia abyssinica*, etc.), tantôt vers le bas (*Flacourtia*) ; et dans les *Hisingera Benthami* et *spicifera*, l'anthère offre une fossette basilaire pour l'insertion du filet. Dans la tribu des Flacourtiées et dans quelques plantes de la tribu des Azarées, les anthères sont extrorses.

L'insertion des étamines a lieu sur le réceptacle, cas fréquent dans les fleurs hermaphrodites, constant dans les mâles, ou sur un disque glanduleux entourant l'ovaire, et, dans ce dernier cas, ce disque est tantôt distinct du calice (*Ludia*), ou soudé à sa base (*Zuelania*). Ces étamines peuvent encore naître sur les sépales (*Banara*, *Pineda*), ou à la fois sur le réceptacle et la base des sépales (*Azara alpina*). En un mot, dans cette famille l'insertion est tantôt hypogyne et tantôt périgyne. Le genre *Bixa* fournit un bel exemple de la première de ces dispositions.

L'estivation des étamines (s'il est permis d'étendre cette expression à ces organes) est variable : tantôt elles sont dressées dans le bouton, le filet ne prenant son allongement qu'à l'anthèse (Flacourtiées) ; tantôt les filets sont diversement ployés dans le bouton (*filamenta corrugata ;* exemple : *Banara*).

Symétrie. — La symétrie des étamines avec les divisions du périanthe ne saurait être dans la plupart des cas déterminée avec certitude ; en effet, dans le plus grand nombre des fleurs unisexuées, les étamines couvrent tout le réceptacle, et, dans les hermaphrodites, elles sont souvent encore plus nombreuses, intimement pressées les unes contre les autres. Dans le *Banara guianensis*, au rapport de M. Moquin-Tandon, les étamines offrent un dédoublement en trois parties, étant opposées par trois aux divisions du périanthe (*Essai sur les dédoublements*, pl. 1, fig. 19). La symétrie des fleurs oligostémones est plus manifeste. Dans l'*Azara microphylla*, les étamines sont définies au nombre de 4 ou 5, alternes avec autant de glandes qui alternent elles-

mêmes avec les segments du périanthe, auxquels les étamines sont opposées. L'*Hydnocarpus* et le *Bergsmia* ont le premier 5 étamines, le second de 4 à 5, alternes avec les pétales.

Pistil. — Le pistil est un des organes essentiels de la famille ; il sert en partie à la caractériser. Constamment unique, il se compose des trois parties qui entrent presque toujours dans la constitution d'un pistil complet.

L'ovaire est à une seule loge dans la plupart des genres. Mais toutes les espèces du genre *Flacourtia* (tel que nous l'avons limité) ont un ovaire pluriloculaire et formé de deux rangs de loges superposées. On pourrait croire que la production de ces loges multiples est due à un phénomène analogue à celui que Mirbel a décrit dans le *Glanium* (voy. *Ann. sc. nat.*, 1re sér., VI, 268), Ad. de Jussieu dans le *Tribulus* (voy. *Mém. du Mus.*, XII, et *Cours élém.*, 5e édit., p. 318, t. 366 et 367), et M. Decaisne dans les Lardizabalées (*Lardiz.*, 179), savoir, la division postérieure d'un ovaire, d'abord uniloculaire, à l'aide de cloisons de formation secondaire et fausses. Mais les coupes pratiquées sur des ovaires aussi jeunes que possible le montrent toujours pluriloculaire, remarque déjà faite par M. Bennett (*loc. cit.*). Il est aussi à noter que les stigmates alternent avec les cloisons. Voilà deux caractères qui sembleraient indiquer que les *Flacourtia* ont de vrais loges, de véritables cloisons, et cependant il n'en est rien. Leur ovaire plein au début [phénomène qui se retrouve dans quelques Loranthacées (1)], se creuse d'autant de cavités qu'il y a d'ovules, les parois des loges se moulant en quelque sorte sur ces derniers. Quant aux cloisons, on reconnaît qu'elles appartiennent au groupe des fausses cloisons, en ce que le péricarpe n'est revêtu à sa surface interne d'aucune membrane propre ; elles sont de plus fort inégales. Toutefois, dans certaines espèces, la paroi des loges s'ossifie à sa face interne, mais d'une manière assez inégale, en sorte que les graines sont accompagnées d'une partie du péricarpe, et constituent des pyrènes. Enfin, s'il en était besoin, le genre

(1) C'est le cas pour le *Viscum*, d'après M. Decaisne (*Mémoire sur le Gui*, p. 22), et aussi pour le *Lepidoceras*. Voyez notre description de ce genre dans le *Flora Chilena*, III, p. 163.

Hisingera, si voisin des ***Flacourtia***, que tous les auteurs qui ont écrit sur les Flacourtianées avaient jusqu'ici confondu les espèces de ces deux genres, confirmerait, par son ovaire constamment uniloculaire, la non-essentialité de l'ovaire pluriloculaire des ***Flacourtia***. L'exception que les ***Flacourtia*** semblent faire sous ce rapport au caractère de la famille n'est donc qu'apparente. Dans le ***Banara mollis*** Tul. et l'***Aberia abyssinica***, et probablement aussi dans le ***Gynocardia odorata***, si l'on en juge par la figure qu'en a donnée Roxburgh (*Corom.*, t. 299), le fruit est bacciforme, rempli d'une pulpe abondante, au milieu de laquelle sont dispersées les graines. Il nous semble donc qu'on pourrait admettre en botanique deux sortes d'ovaires : les ovaires primitivement pleins, et les ovaires primitivement creux, ceux-ci ayant une ou plusieurs cavités. Ces deux types seraient reliés l'un à l'autre par les ovaires, qui, d'abord creux, se remplissent plus tard par l'effet d'un développement cellulaire.

Dans la plupart des genres, les placentas sont peu saillants (***Hisingera***, ***Xylosma***, ***Kiggellaria***, ***Hydnocarpus***, ***Erythrospermum***, ***Lætia***, ***Scolopia***, etc.). Ils forment cependant de fausses cloisons incomplètes dans les ***Banara***; ces dernières n'atteignent pas le centre de la cavité, et, comme celles des ***Papaver***, elles portent les ovules sur leurs deux faces.

On avait cru d'abord, d'après une assertion de L.-C. Richard, que les placentas des Flacourtianées étaient analogues à ceux du ***Butomus***, formant comme ces derniers une sorte de lacis à la surface interne de la paroi ovarienne. Mais il n'en est rien. Dans le ***Kiggellaria*** et l'***Hisingera Roumea***, on voit bien, il est vrai, les filaments placentaires dévier de la direction rectiligne pour se rapprocher ou même s'anastomoser ; mais ces cas sont tout à fait exceptionnels. Dans la plupart des genres, les placentas sont rectilignes, s'étendant d'une extrémité de l'ovaire à l'autre. Leur nombre est toujours en rapport avec celui des stigmates, et ils alternent avec eux. Ainsi on en trouve 2 dans la plupart des ***Hisingera*** et des *Xylosma*, 3 dans les *Lætia* et le *Bixa*, de 3 à 4 dans les ***Erythrospermum***, de 5 à 6 dans les ***Banara***, et un plus grand nombre dans l'***Oncoba***, les ***Mayna***, le ***Carpotroche***;

l'*Azara microphylla* en a 3, les *A. lanceolata*, *chiloensis* et *serrata*, 4.

Ovules. — Les ovules sont en nombre variable suivant les genres. Il y en a peu (de 2 à 4) dans la tribu des Flacourtiées, et en particulier dans les genres *Hisingera* (à l'exception de l'*H. Roumea*), *Xylosma*, *Aberia*. Cependant, dans cette même tribu, le genre *Flacourtia* en a de 8 à 22. Ils sont nombreux dans la tribu des Pangiées, et surtout dans celle des Azarées. Dans le groupe des Lætiées, certains genres : *Erythrospermum*, *Zuelania*, *Lætia*, en ont d'innombrables (et alors ils sont sur 2, 3, 4 rangs sur chaque placenta); d'autres (*Ludia*, *Scolopia*) en ont très peu. Ces ovules sont tantôt sessiles, tantôt portés sur des funicules (*Bixa*, *Pineda*, etc.); mais jamais ces cordelettes n'ont une grande longueur. Lorsqu'ils sont en grand nombre, leur direction est des plus variables; s'ils sont peu nombreux, ils se trouvent portés à à diverses hauteurs sur les placentas, tantôt à leur sommet, et alors ils sont suspendus, tantôt à la fois au sommet et à la base, et, dans ce cas, l'un est ascendant, l'autre pendant, ou enfin vers le milieu du placentaire et horizontaux.

Ces ovules sont toujours anatropes ou semi-anatropes, et l'on peut suivre dans plusieurs genres toutes les transitions entre une légère courbure et un renversement complet. Il est facile de constater chez plusieurs d'entre eux l'existence de deux téguments (primine et secondine).

Style. — Dans certains genres, les carpelles sont soudés dans toute ou presque toute leur longueur, et alors on distingue un style, tantôt aussi long ou plus long que l'ovaire (Azarées, *Ludia*, *Scolopia*, *Oncoba*, *Bixa*, etc.), tantôt très court (*Zuelania*). D'autres fois la soudure des carpelles s'étend un peu au-dessus de l'ovaire; c'est ce que montrent les genres *Kiggellaria*, *Hisingera*, *Flacourtia*. On peut même suivre dans ces deux derniers genres tous les degrés entre les styles libres et soudés. Dans le *Gynocardia*, ils paraissent être bien distincts jusqu'à la base. Ils sont tantôt cylindriques, tantôt cannelés, ordinairement pleins. Ceux des Azarées offrent le plus souvent un sillon à leur face interne. La plupart sont glabres.

Stigmate. — Dans les genres à un seul style (Azarées, *Scolopia*), cet organe est obscurément terminé par autant de lobes papilleux qu'il y a de placentas, ou par des divisions plus profondes, et alors le style est de 2-3-fide au sommet. Ces deux dispositions se trouvent réunies dans le genre *Ludia*. Le genre *Zuelania* a un style très court, et le stigmate pelté. Le *Gynocardia* a chacun de ses styles terminé par un stigmate en cœur. Enfin, dans les genres *Flacourtia*, *Hisingera*, *Aberia*, la rainure que présente à sa face interne chaque style ou chaque branche de style s'étend au stigmate, et le divise en deux lobes.

Fruit. — Il n'est pas de famille où le fruit soit plus variable que dans les Flacourtianées ; on le trouve, en effet, tantôt capsulaire et déhiscent (*Erythrospermum*, *Bixa*), tantôt subcapsulaire et à peu près indéhiscent, ou ne s'ouvrant que d'une manière tout à fait irrégulière (*Xylosma*, *Scolopia*, *Ludia*), ou bacciforme (*Banara mollis*, *Aberia abyssinica*). Dans les *Flacourtia*, il est charnu, et rempli de pyrènes ; à l'état sec, il offre souvent (*F. Ramontchi*) des sillons longitudinaux, interposés à chaque rangée de celles-ci, et un étranglement circulaire vers son milieu qui indique la séparation des pyrènes superposées. L'épicarpe est ou lisse (cas très fréquent), ou chagriné au moins à l'état sec (*Erythrospermum*), ou tuberculeux-rugueux (*Gynocardia*), ou couvert de poils et même soyeux ou tomenteux (*Pangium*, *Pineda*, *Hydnocarpus*, *Kiggellaria*), ou hérissé de pointes (*Echinocarpus*), de soies (*Bixa*), de crêtes (*Lindackeria*). Le mésocarpe est d'une épaisseur très variable. Enfin l'endocarpe se confond avec ce dernier ou s'en distingue sous la forme d'une mince membrane (*Bixa*). Dans le genre *Lœtia*, le péricarpe contient une matière résineuse. Nous avons déjà dit que les processus formés par les placentas étaient variables selon les genres.

Graines. — Toutes les graines de la famille des Flacourtianées sont pourvues d'albumen, à l'exception *peut-être* de celles du *Lœtia lucida* (1) ; toutes sont renfermées dans le péricarpe. Leur nombre

(1) Nous disons *peut-être*, car toutes les graines que nous avons soumises à l'analyse étaient avortées (*semina effœta*). M. Tulasne déclare avoir constaté dans l'une d'elles l'absence d'albumen ; mais celle-ci était-elle parfaitement développée ?

est des plus variables, et nous ne répéterons pas ici ce qui a été dit à cet égard à propos de l'ovaire. Il y a lieu de remarquer pourtant la fréquence des avortements de ces organes. Dans le genre *Bixa*, la plupart des graines se développent également; mais il en est tout autrement dans bon nombre d'autres genres, et cela aussi bien dans les fruits polyspermes que dans ceux qui, comme les *Xylosma*, n'ont qu'un petit nombre de graines. Dans l'*Erythrospermum*, les ovules sont en nombre indéfini, et le fruit ne renferme que 2-3-4 graines, celles-ci prenant des dimensions assez grandes. Dans ce dernier cas, il ne reste pas de trace des ovules avortés, tandis que chez d'autres genres (*Azara*, par exemple), la plupart des ovules acquièrent un certain développement, bien qu'ils restent réduits à leurs téguments.

La forme des graines varie beaucoup : grosses et difformes dans le *Pangium* et le *Gynocardia* (la plupart ellipsoïdes dans ce dernier genre), où elles offrent un hile très grand; diversement anguleuses dans l'*Hydnocarpus* et l'*Erythrospermum ;* ovoïdes-aplaties dans les Flacourtiées; sublenticulaires dans les Lætiées. Leur tégument ne présente pas des caractères plus fixes : il est mince et membraneux dans la plupart des Flacourtiées, et, dans l'un des genres de ce groupe (l'*Aberia*), il est couvert de poils; les Azarées ont le testa des graines crustacé-réticulé; l'*Erythrospermum*, le *Bixa*, l'ont corné. Enfin il est ligneux dans le *Pangium*, nucamentacé dans le *Gynocardia*, épais et rugueux dans l'*Hydnocarpus*. Les graines de plusieurs genres sont dépourvues d'arille; mais cette membrane recouvre celles des *Pineda*, *Lætia*, *Erythrospermum*, *Kiggellaria*, *Bixa*. M. Planchon a prouvé, dans son beau travail sur les Arilles (Montpellier, 1844), que la graine du *Bixa* offrait un véritable arille, et de plus un appendice du tégument extérieur, qui se prolonge sous forme d'expansion. Jamais les funicules ne sont très longs; cependant ils ont des dimensions appréciables dans plusieurs genres (*Bixa*, *Pineda*).

L'albumen est toujours abondant et charnu. Celui des Pangiées est huileux, au rapport de M. Blume. L'embryon est le plus souvent grand, axile et occupant toute la longueur de la graine, à cotylédons foliacés, larges, minces, étroitement appliqués l'un sur l'autre,

souvent veinés. La radicule est plus courte que les cotylédons, conique, tournée vers le hile et rapprochée de lui. La gemmule est souvent invisible. La couleur de l'embryon est ordinairement blanchâtre. Dans le genre *Scolopia* il est d'un jaune verdâtre.

Peut-être eût-il été nécessaire d'examiner, comme complément de ce travail, la structure anatomique des feuilles et surtout des tiges. Dans les Flacourtianées nous n'eussions pas hésité à le faire, si les plantes de cette famille avaient offert quelque particularité remarquable dans les organes extérieurs de la végétation; car dans les êtres organisés, et c'est un des plus beaux côtés de leur étude, il existe une relation intime entre la disposition des parties extérieures et intérieures. Mais les Flacourtianées ne s'éloignant pas à l'extérieur de la conformation normale propre aux dicotylédones, nous avons reculé devant une étude qui, pour conduire à quelque résultat, aurait dû porter sur tous les genres, et qui eût pu être entièrement infructueuse.

Usages. — Les plantes de la famille des Flacourtianées fournissent quelques produits, soit à l'économie domestique, soit à l'industrie, soit à la médecine. Au rapport de Rumph et de Loureiro, les *Scolopia* à longues et fortes épines servent en Chine et en Cochinchine à former des haies. En Abyssinie on mange les fruits de l'*Aberia abyssinica*, qui sont charnus, de couleur jaune et de la grosseur d'une moyenne prune (A. Richard, *Fl. d'Abyss.*, p. 34). Roxburgh déclare que le *Flacourtia inermis* est cultivé aux Moluques pour son fruit agréable et comestible (*Flor. Corom.*, t. III, p. 16 et 17, n° 222), tandis que, d'après Jack, ce fruit, trop acide pour être mangé cru, s'emploie en tartes et en tourtes. Les baies de plusieurs autres espèces de *Flacourtia* sont comestibles, et quelques-unes même se vendent sur les marchés : telles sont celles du *F. Ramontchi*, appelé Prunier de Malabar; des *F. sepiaria* et *sapida*, d'après Roxburgh. Le fruit brun pourpre du *F. Rukam* est mangé à Java, et s'appelle, comme les espèces congénères des îles de la Sonde et de la Malaisie, *Rukam;* on mange également à Bombay, d'après Graham, celui du *F. montana*, Grah.

D'après Forster, le bois des *Xylosma* sert, aux naturels des îles de l'Océanie, à communiquer une odeur agréable à l'huile de coco.

tier, qu'ils emploient ainsi aromatisée pour se parfumer les cheveux. Le nom de *Myroxylon* (bois d'onguent) avait même été donné d'abord aux *Xylosma* en vue de cette propriété.

Le tronc du *Lætia apetala* laisse écouler, par les incisions qu'on y pratique, une résine fluide ou térébenthine, se rapprochant, par la consistance et la couleur, du baume de Copahu, oléagineuse, transparente, d'un jaune très clair, peu odorante, peu sapide. On emploie fréquemment à Cuba la résine de *Guaguaci*, en guise de purgatif drastique ; on en fait surtout usage à la dose d'un ou deux drachmes pour guérir les maladies vénériennes (A. Richard, *Flor. Cub.*). Les racines récentes du *Scolopia chinensis*, contuses et mâchées, guérissent les gonflements des gencives ; ses fruits causent le vertige (Rumph.). D'après Gardner, les habitants de Ceylan emploient les fruits très acides de son *Roumea hebecarpa* (*Aberia Gardneri*, Nob.) dans les dysentéries.

Enfin on dit que les *Azara* sont très amers.

Le Rocou, substance tinctoriale du *Bixa orellana* (vulgairement Rocouyer), est trop bien connu pour qu'il soit nécessaire d'en faire ici l'histoire (voyez Tussac, *Flor. Antill.*, vol. II ; C.-H.-T. Kerndt, *Dissertatio de fructibus Asparagi et Bixæ orellanæ*).

Les racines du *Bixa* s'emploient en décoction pour arrêter les hémorrhagies ; le bois de cet arbre a la propriété de s'enflammer par le frottement et sert aux nègres à se procurer du feu. On cultive le Rocouyer dans plusieurs parties de l'Amérique, depuis le Mexique jusqu'au Brésil, et surtout dans les Antilles.

Examen de quelques genres rapportés à la famille des Flacourtianées.

1° *Tachybota* Aubl., *Salmasia* Schr. Il faut évidemment exclure ce genre de la famille, bien qu'il ait été placé à la suite de celle-ci comme genre douteux, par Endlicher (*Genera*, n. 5084). Ses pétales onguiculés, ses étamines au nombre de 5, et surtout son ovaire triloculaire, ne laissent aucun doute à ce sujet.

2° *Leonia*. Ce genre, placé d'abord dans les Myrsinées, a été rapporté par M. Lindley aux Flacourtianées, et mis par lui avec doute à la suite du *Pineda* ; mais ce genre, dont nous avons pu voir une espèce, n'appartient évidemment pas à cette dernière famille ;

c'est ce qu'indiquent sa corolle monopétale, ses 5 étamines monadelphes. MM. Meisner (*Gener.*, p. 162) et Alph. De Candolle (*Prodromus*, VIII, 665, note) sont portés à la considérer comme type d'une nouvelle famille.

3° *Microdesmis*. Ce genre, créé par M. Hooker, ne nous est connu que par la description et la figure données par ce savant (*Icones plant.*, t. VIII, tab. DCCLVIII). M. Planchon l'a rapporté aux Flacourtianées, mais à tort, selon nous. S'il appartenait, en effet, à cette famille, il ne pourrait, ce semble, trouver place que dans la tribu des Flacourtiées à côté du *Flacourtia*, seul genre qui ait comme lui un ovaire à plusieurs loges, surmonté de plusieurs styles et de petites fleurs dioïques. Mais le *Microdesmis* diffère essentiellement de tous les genres de cette tribu par la présence de pétales, par ses étamines définies au nombre de 5-10, par ses anthères introrses, par l'absence de disque dans les fleurs femelles, enfin par la présence d'un pistil rudimentaire dans les fleurs mâles. On pouvait trouver quelques analogies de plus entre le *Microdesmis* et les Flacourtianées, tant que le *Melicytus* était rapporté à cette dernière famille. Mais M. Dalton Hooker a démontré que le *Melicytus* appartient aux Violariées. Dès lors nous pensons avec M. Bentham (in Hooker, *Niger Flora*, p. 514) que le *Microdesmis* doit rentrer, malgré ses feuilles ponctuées, dans les Euphorbiacées.

4° *Monospora*. Fondé par M. Hochstetter (*Nov. Gener. Plant. Afric.*, 4, et Endlich., *Gener. suppl.* 2, n. 5789) sur deux plantes par lui découvertes au Cap, ne nous est connu que par la description donnée par son auteur. Il paraît bien avoir quelques analogies avec les Flacourtianées; mais si quelques caractères le rapprochent de la tribu des Azarées, ses trois styles l'en éloignent. Le *Kiggellaria* a peut-être plus de rapports avec lui, mais les étamines de ces deux genres sont très différentes.

Affinités des Flacourtianées.

Voyons d'abord quels ont été, à cet égard, les divers sentiments des auteurs. Batsch (*Tab. affin.*, 1802) rapporte les genres *Bixa*, *Lœtia*, *Banara* aux Cistinées; le *Flacourtia* et l'*Oncoba* aux Tiliacées; le *Kiggellaria* aux Tricoccées. Cassel (*Nat. Pflanzen*

ord., 1817) met le *Flacourtia* dans les Tiliacées, le *Bixa* dans les Cistinées. Martius (*Consp. regn. veget.*, 1835) place dans sa 29e cohorte des Cistiflores les trois familles des Pangiées, Flacourtianées, Bixinées : la première séparée de la seconde par les Droséracées; la seconde de la troisième (qui confine aux Cistinées) par les Patrisiées; les Pangiées se composent des deux genres, *Pangium* et *Hydnocarpus*, et les Flacourtianées du seul genre *Flacourtia*. Dumortier (*Anal. d. Fam.*, p. 50, 1829) conserve les deux familles des Flacourtianées et des Bixinées, et les met à la suite l'une de l'autre entre les Violariées et les Cistinées. Bartling (*Ordin. nat.*, 1830) interpose les Marcgraviacées aux Flacourtianées et aux Bixinées. En 1838, Perleb (*Clavis*) établit une série de familles composée des Violariées, Passiflorées, Malesherbiacées, Turnéracées, Papayacées, Napoléonées, Patrisiées, Flacourtianées, Bixacées, Hydnocarpées, Samydées, Homalinées. Dans son ouvrage intitulé . *A natural System* (1836), M. Lindley admettait comme distinctes les deux familles des Flacourtiacées (auxquelles il rapportait, comme appendices, les Pangiacées) et des Bixacées, séparées par les Turnéracées : la première est précédée des Passiflorées et des Papayacées. M. Lindley indique ses affinités avec les Capparidées, les Passiflorées et les Samydées. Plus tard (*The veget. Kingd.*, 1846) M. Lindley réunit les Bixacées aux Flacourtianées, et les place dans l'alliance des *Violales* entre les Pangiées et les Lacistémées. MM. Brongniart, A. Richard, Ad. de Jussieu adoptent aussi cette réunion. Le premier de ces savants rapporte ce groupe à la classe des Guttifères, entre les Cistinées et les Résédacées (*Enum.*, 1843); le second, aux Polypétales hypogynes à placentation pariétale, entre les Marcgraviacées et les Capparidées ; enfin le troisième les range entre les Cistinées et les Résédacées. De Candolle les avait placées entre les Capparidées et les Cistinées (*Prodr.*, I, 255), et son fils a suivi son exemple (*Introd. à la Bot.*).

On vient de voir quelle grande divergence d'opinions règne parmi les auteurs touchant les affinités de cette famille. Il faut l'attribuer à deux causes : 1° Certains genres, rapportés à tort aux Flacourtianées, ont pris rang dans la famille à laquelle ils appar-

tiennent réellement, ce qui a simplifié la difficulté. Ainsi A. Richard a déterminé la place du *Prockia crucis* dans les Tiliacées; M. Dalton Hooker celle du *Melicytus* dans les Violariées (*Ant. Flora*). J'ai montré que les *Aphloia* (démembrement de l'ancien genre *Prockia*) doivent rentrer dans les Capparidées; enfin l'*Abatia* a été justement rapporté (malgré l'avis contraire de M. Bentham, *Plant. Hartw.*, p. 160) aux Lythrariées. Ses feuilles opposées et ses graines sans albumen suffisaient pour l'éloigner des Flacourtianées. 2° La famille des Flacourtianées étant composée de cinq groupes, qui pourraient être aisément considérés comme cinq familles distinctes, les rapports de la famille par cela même doivent être multiples. C'est qu'en effet chacun de ces cinq groupes a ses affinités spéciales. Ainsi la tribu des Flacourtiées, par ses fleurs unisexuées, a de grands rapports avec les Euphorbiacées. L'*Hisingera* d'Hellenius avait été d'abord annexé à cette dernière famille; le *Roumea inermis* est aussi devenu un *Drypetes*. C'est, qu'en effet, il est assez difficile de distinguer une fleur mâle d'Euphorbiacée d'une fleur de même sexe de Flacourtianée. La tribu des Azarées met surtout en rapport les Flacourtianées avec les Homalinées, et le *Pineda* a été parfois rapporté à ces dernières. Les Bixées dénotent les affinités des Flacourtianées avec les Tiliacées.

A. Richard a cherché à démontrer que les Samydées devaient être réunies aux Flacourtianées (*Flor. Cuba*, I, 81 et 91; *Nouv. élém.*, 7e édit., p. 781). Mais cette manière de voir ne nous paraît pas acceptable. Si l'affinité de ces deux familles est incontestable, la première n'en diffère pas moins de la seconde par d'importants caractères. Dans les Samydées, l'ovule est semi-anatrope, acuminé; l'embryon est généralement placé au sommet de l'albumen; les étamines, en nombre plus limité, sont unisériées, à insertion périgyne, avec des anthères introrses, monadelphes à la base et souvent régulièrement séparées par des staminodes; enfin ces plantes n'ont pas de disque, leurs fleurs sont fasciculées et leurs feuilles distiques, tous caractères qui sont en opposition avec ceux des Flacourtianées. Cependant le genre *Zuelania* A. Rich. semble établir à quelques égards le passage de l'un de ces groupes à l'autre.

Nous pensons avec MM. Endlicher et Planchon que le genre

Ryania appartient aux Passiflorées plutôt qu'aux Flacourtianées. Cependant, par ses rapports avec quelques genres des tribus des Pangiées et des Bixées, il lie les Passiflorées aux Flacourtianées.

Les Flacourtianées se distinguent, du reste, suffisamment des familles qui semblent avoir le plus d'affinité avec elles. Elles diffèrent des Marcgraviacées par la présence d'un albumen ; des Capparidées, par les graines anatropes et non campylotropes ; des Cistées, par l'embryon droit et homotrope ; des Homalinées, par l'ovaire libre et l'absence de symétrie des étamines ; des autres familles de ce groupe (Droséracées, Violariées, etc.), par les étamines en nombre indéfini. Quant aux Tiliacées, l'estivation valvaire du calice et la placentation axile suffisent pour les distinguer des Flacourtianées. M. Blume, en établissant la famille des Pangiées, avait signalé ses rapports avec celle des Papayacées.

Géographie botanique de la famille.

La famille des Flacourtianées n'a aucun représentant en Europe, mais ses espèces n'en offrent pas moins une assez grande diffusion. Elles sont dispersées dans les quatre autres parties du monde, et habitent les régions chaudes ou tempérées. On n'en trouve pas une seule dans les pays froids ; elles sont comprises dans une zône limitée par le 30e degré de latitude nord (une ou deux espèces des genres *Scolopia* et *Flacourtia* appartiennent à la Chine ; et quelques *Hisingera* de l'Amérique septentrionale ne dépassent pas le Mexique) et par le 32e de latitude sud. Ce sont là les limites extrêmes ; mais les trois quarts de ces plantes sont confinées dans la zône équatoriale. L'Amérique méridionale avec les Antilles, puis l'Indo-Chine avec les îles Asiatiques, l'Afrique avec ses îles du sud-est, enfin l'Océanie, telles sont, par rang de nombre, les contrées habitées par les Flacourtianées. L'Australie n'en a qu'une ; l'Afrique septentrionale n'en a pas. Un assez grand nombre de ces plantes sont éparses dans les îles voisines des grands continents, et quelques-unes (appartenant au genre *Xylosma*) dans celles de l'Océanie. Ceylan, Java, Timor, Sumatra, les Philippines, l'île des Amis, Tahiti, l'île Sauvage, Madagascar, les îles de France et de Bourbon, Juan Fernandez, Chiloe, Cuba, Saint-Domingue, la

Jamaïque, ont chacune les leurs. Mais si l'on se borne à comparer entre eux, sous ce rapport, les grands continents, on reconnaît que c'est l'Amérique qui en possède le plus. L'Amérique méridionale seule en renferme quarante espèces appartenant à neuf genres, qui sont propres au nouveau monde (*Banara*, *Pineda*, *Azara*, *Kuhlia*, *Lindackeria*, *Carpotroche*, *Mayna*, *Bixa*, *Lætia*). On croyait que le genre *Flacourtia* avait ses espèces partagées entre l'ancien monde et le nouveau; mais tout porte à penser qu'il est exclu de ce dernier, les espèces américaines, qui étaient considérées comme telles, appartenant au genre *Hisingera*. Le genre *Scolopia* a des représentants en Chine, dans l'Inde, à Ceylan, et dans les îles Asiatiques.

Il est des genres qui sont renfermés dans d'étroites limites. Les trois espèces connues d'*Aberia* appartiennent à l'Abyssinie : les *Kuhlia*, à une partie restreinte de l'Amérique; les *Ludia*, à Madagascar, à Bourbon, à l'île de France; les *Eriudaphus* et les *Dovyalis*, à l'Afrique australe. D'autres genres se partagent leurs espèces entre diverses contrées éloignées; ainsi on trouve des *Flacourtia* dans l'Inde, en Chine et dans les îles Asiatiques, dans l'Afrique moyenne, ainsi que dans les îles qui sont au sud de l'Afrique. Celles-ci sont le pays de prédilection des *Erythrospermum ;* mais une espèce de ce genre appartient à Ceylan, et peut-être aussi une autre à Timor. Nous ne pousserons pas plus loin ces considérations, le tableau ci-joint est destiné à faire embrasser d'un coup d'œil la distribution géographique des plantes de la famille des Flacourtianées.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE.

FLACOURTIANÉES.	ASIE.		ILES ASIATIQUES.	OCÉANIE.	AFRIQUE.		ILES DU SUD-EST DE L'AFRIQUE.	AMÉRIQUE.		
	Chine.	Inde.			Afrique équatoriale.	Afrique australe.		Amérique méridionale.	Amérique septentrionale.	Antilles.
1° Flacourtiées.										
Flacourtia	1	5	3 (Sumatra, Java.)		4		2			
Hisingera		1 (Japon.)						9	5	2
Xylosma		2	6	6						
Aberia			1		4					
Dovyalis						2				
2° Azarées.										
Azara								9	1	
Kuhlia								2		
Pineda								1		
Banara								5		
3° Lætiées.										
Lætia								4 (an. 5?)		3 (an. 4?)
Zuelania										2
Ludia							5			
Scolopia	3	2	5							
Eriudaphus					2					
Erythrospermum			2				4			
Lunania										1
4° Bixées.										
Lindackeria								3		
Mayna								4		
Carpotroche								2		
Oncoba					1					
Bixa								1	1	
Echinocarpus			1							
Trichospermum			1							
5° Pangiées.										
Pangium			1							
Gynocardia		1								
Bergsmia			1							
Hydnocarpus			5							
Kiggellaria						1				

ERRATUM.

M. le professeur Matteuci nous prie d'insérer la rectification suivante au Mémoire de M. C. Hermite.

« En lisant l'important Mémoire de M. C. Hermite, *sur l'Endosmose* (1), j'ai été surpris d'y trouver la phrase suivante, tirée de mes *Leçons sur les phénomènes physiques des corps vivants*. Ce courant (endosmose) se fait en général vers le liquide qui a le plus d'affinité pour la substance interposée, et qui s'imbibe avec plus de rapidité.

Cette proposition est tellement contraire à tout ce que Dutrochet avait établi sur l'Endosmose, à ce que j'avais observé moi-même, et constamment vérifié, que je n'ai pu croire qu'à une grave erreur dans la traduction française de mes *Leçons*, que malheureusement des circonstances m'avaient empêché de relire et de corriger; mais on peut voir dans la traduction en anglais, qui a été faite avec soin par M. Pereira, que le sens vrai a été renversé dans le français.

Voici le passage de l'édition anglaise: « The current is in general determined by the liquid which has the greatest affinity for the interposed substance and by which it is imbibed with the greatest rapidity. »

(1) *Ann. des sc. nat.*, 4e série, t. III, p. 73.

Pise, 17 janvier 1856.

FIN DU QUATRIÈME VOLUME.

TABLE DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

ORGANOGRAPHIE, ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES.

MONOGRAPHIES ET DESCRIPTIONS DE PLANTES.

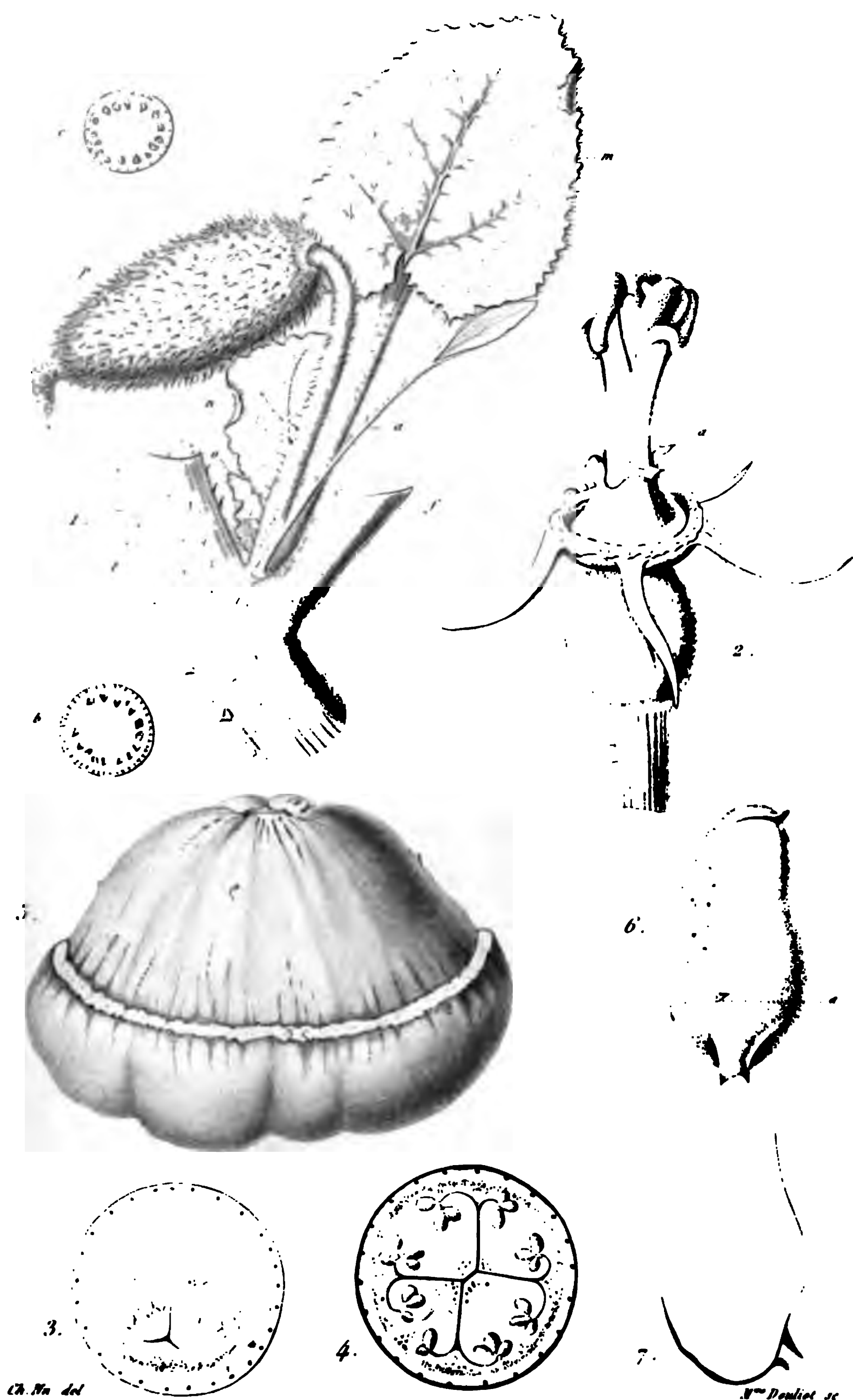
FLORES ET GÉOGRAPHIE BOTANIQUE.



Ch. Na del. Mme Poulet sc.

Organographie des Cucurbitacées.

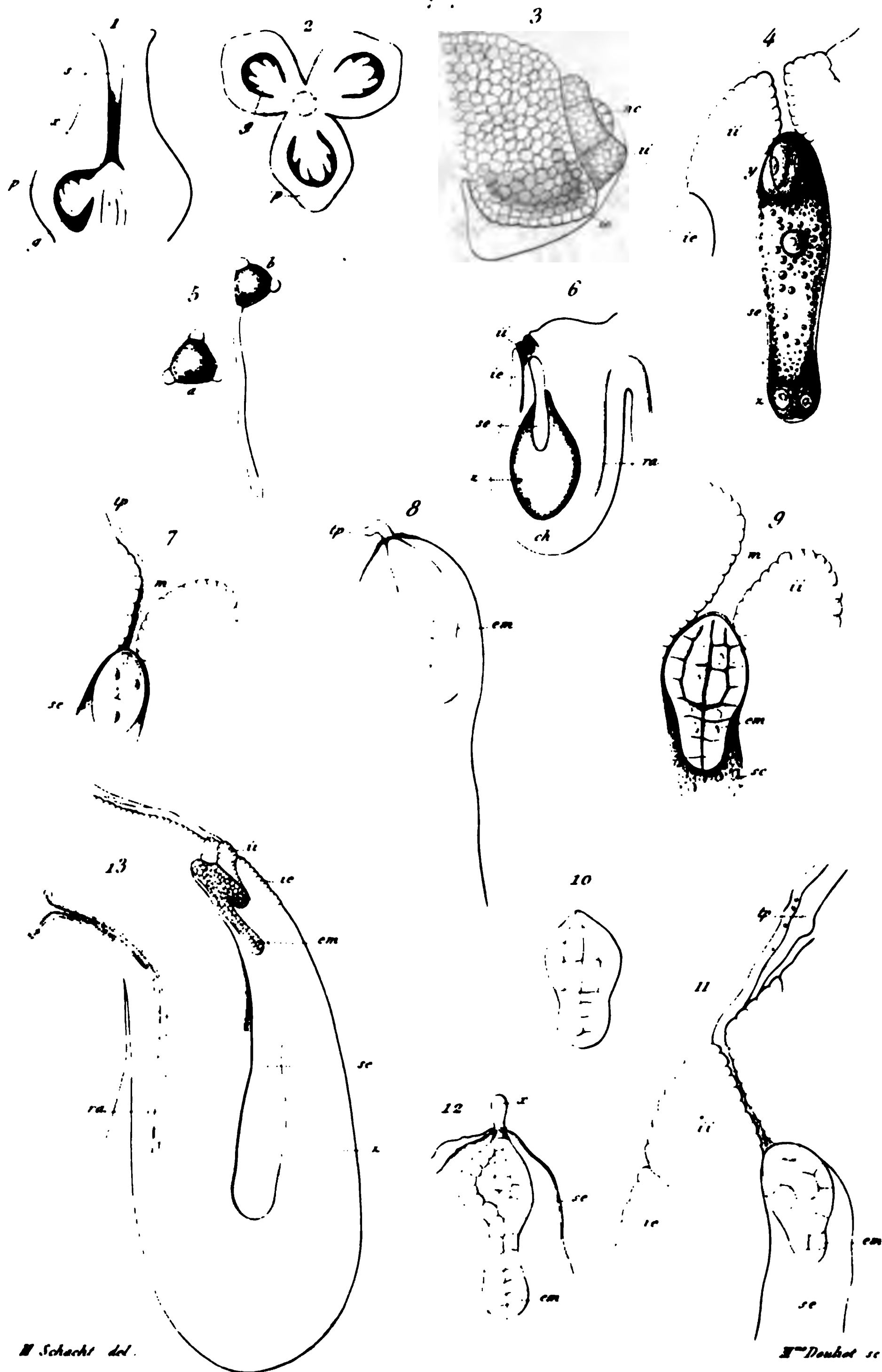
H Remond imp r des Noyers 65 Paris



Ch. Nn del. Mme Douliot sc.

Organographie des Cucurbitacées.

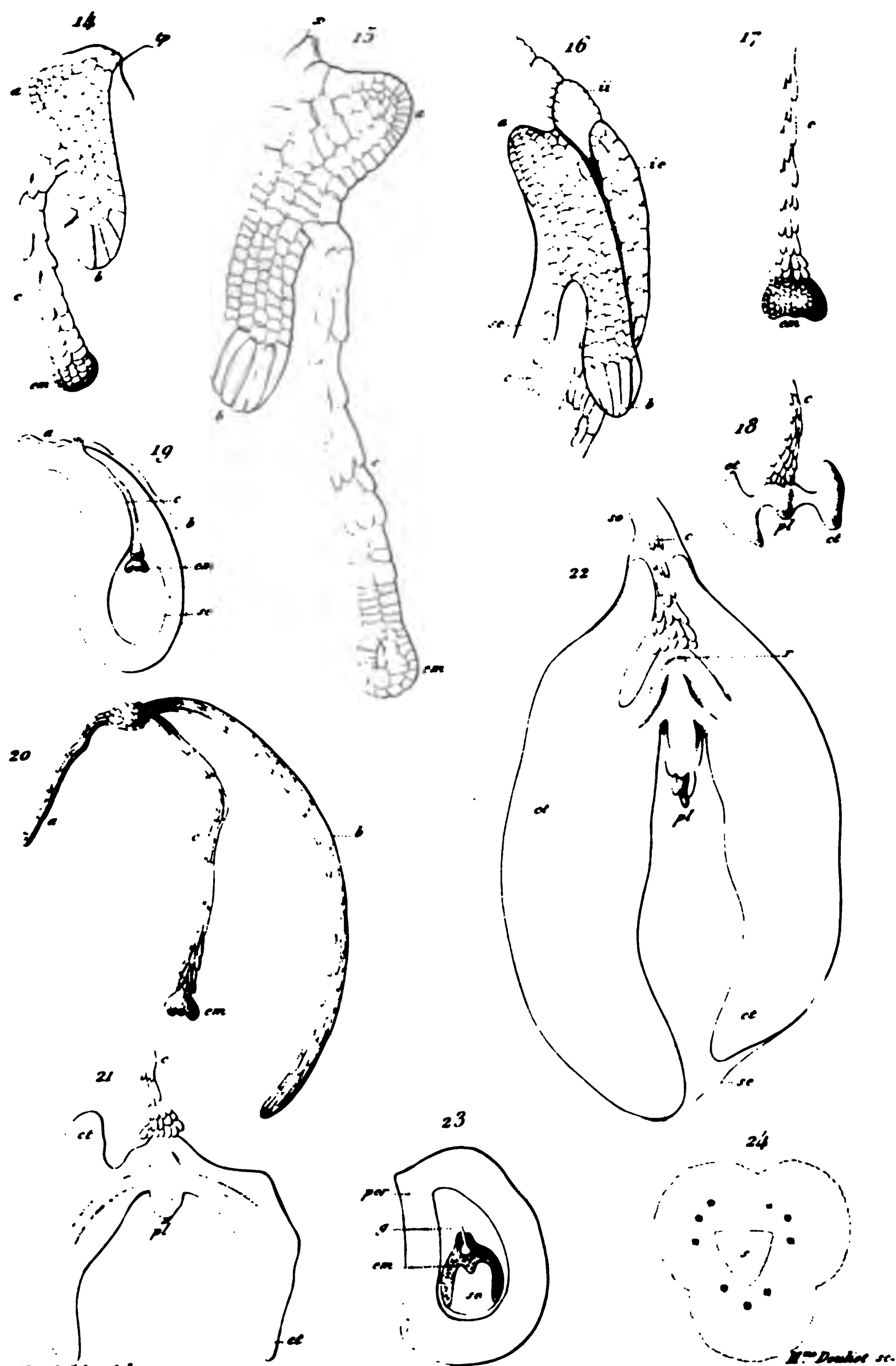
N. Rémond imp. r. des Noyers 63. Paris



H. Schacht del. Mme Douhet sc.

Développement de l'Embryon
dans le Tropæolum majus. Linn.

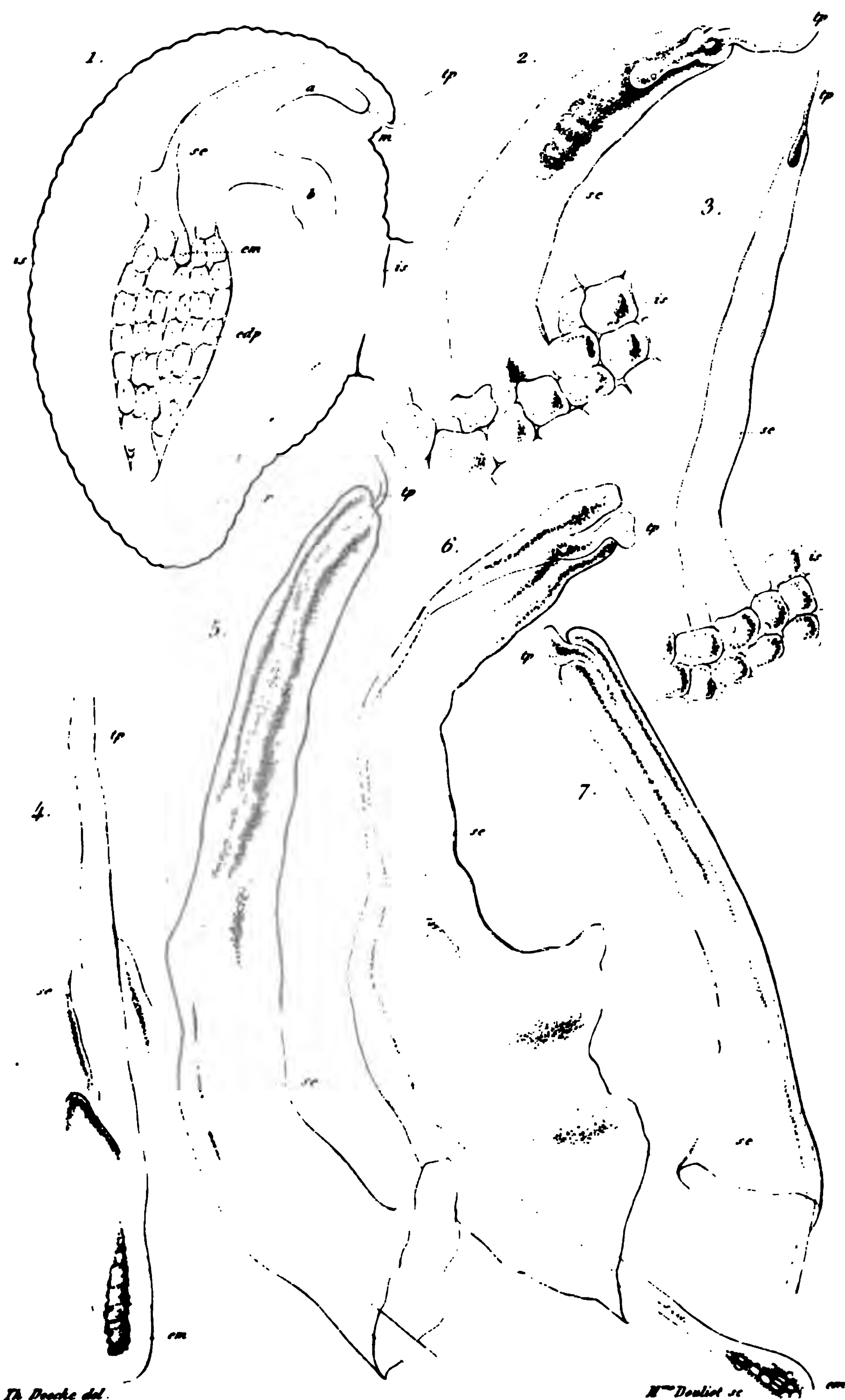
N. Rémond imp. r. des Noyers. 63. Paris



H. Schacht del. Mme Dauhiet sc.

Développement de l'Embryon
dans le Tropæolum majus. Linn.

H. Rémond imp. r. des Noyers. 63. Paris.



Développement de l'embryon du Pedicularis sylvatica L.

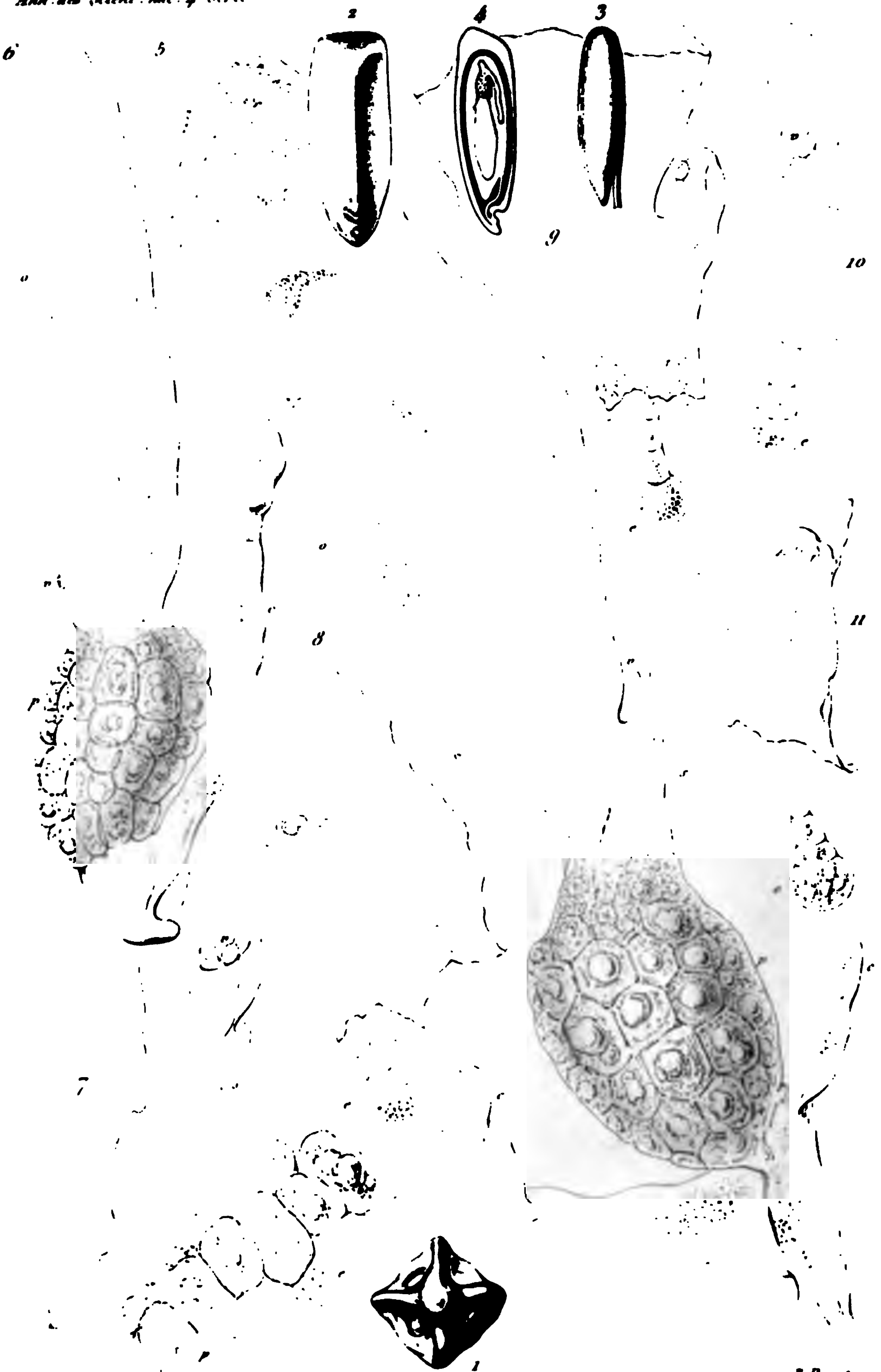
R. Rémond imp. r. des Noyers 63 Paris



Th. Deschr del. M.me Doulliot sc.

Développement de l'embryon du Pedicularis sylvatica L.

H. Reinond imp. r. des Noyers 63 Paris



C. Tul. del. — P. Picart sc.

Embryogénie des Labiées.

Dracocephalum peltatum Linn.

F. Remond imp. r. des Noyers 63 Paris



C. Tul. del. P. Picart sc.

Embryogénie des Labiées.

1-7 *Betonica officinalis* L. 8-9 *B. grandiflora* Willd.

H. Rémond imp. r. des Noyers 63 Paris



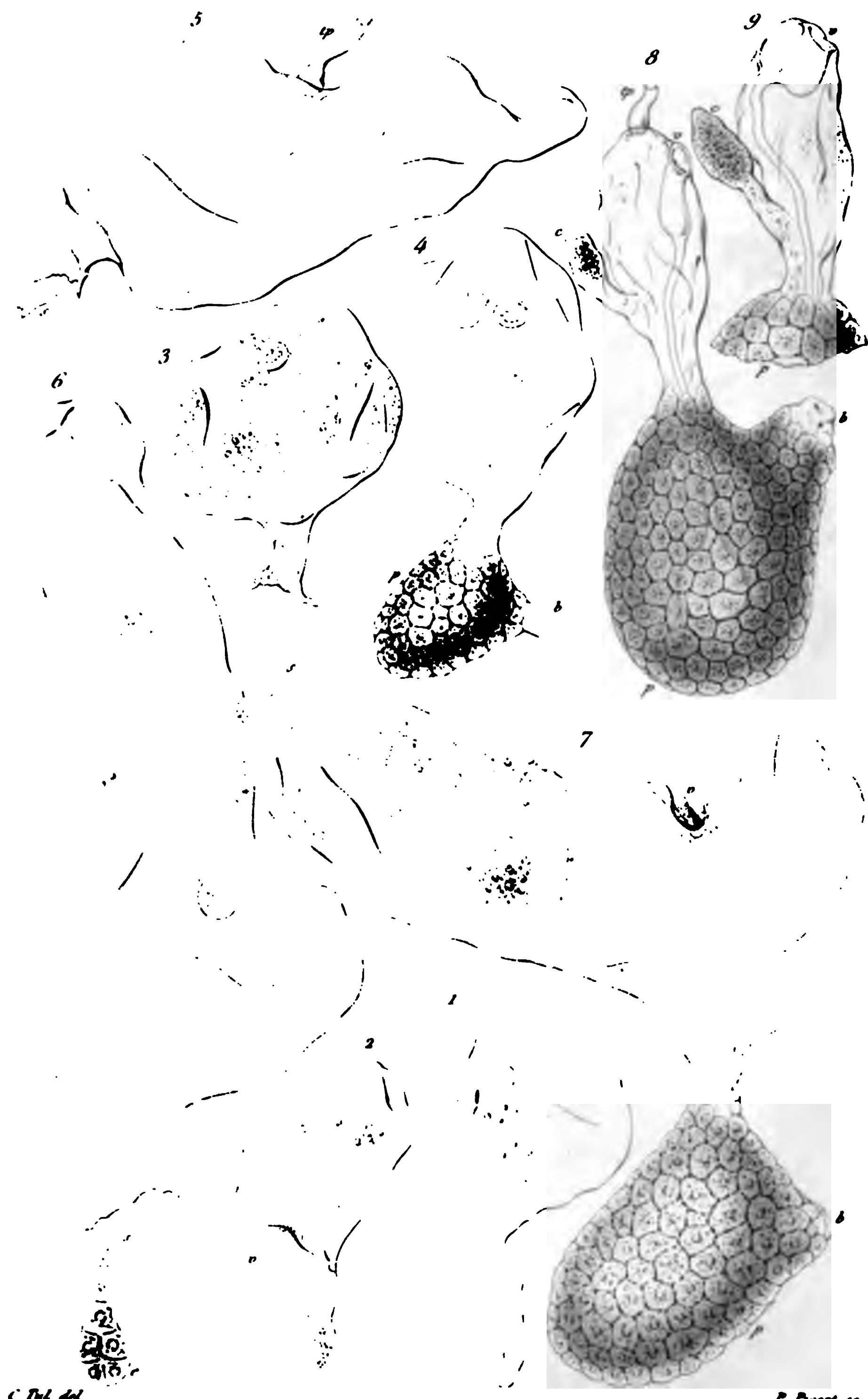
C. Tul. del.

P. Picart sc.

Embryogénie des Labiées.

Stachys sibirica L.

H. Remond imp. r. des Noyers. 63 Paris.



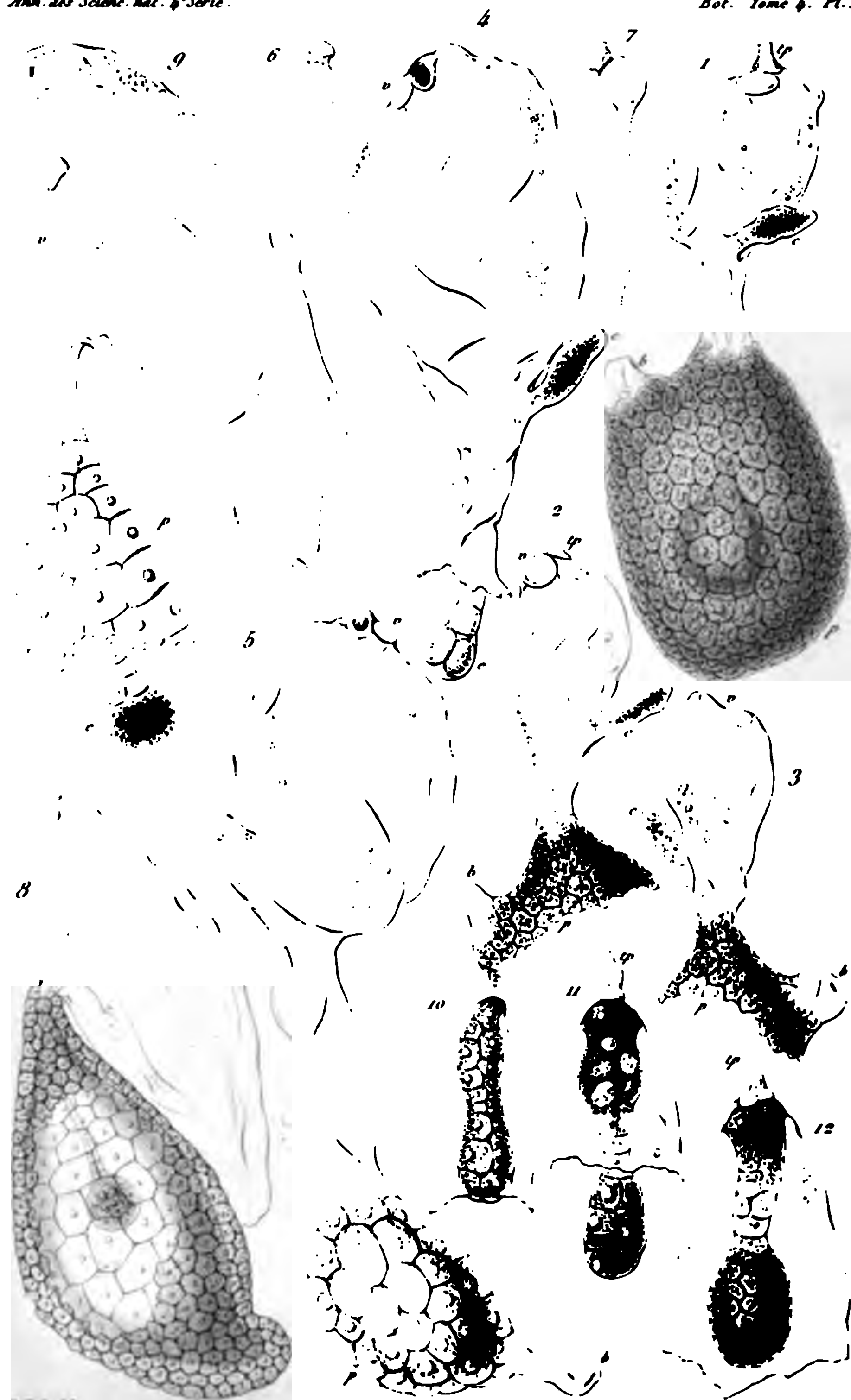
C. Tul. del.

P. Picart sc.

Embryogénie des Labiées.

1-7 *Galeopsis Ladanum L.* 8-9 *Lamium purpureum L.*

H. Rémond imp. r. des Noyers. 63 Paris



C Tul del. P Picart sc

Etudes d'embryogénie.

1-3 Lamium amplexicaule L. 4-7 Stachys sylvatica L. 8-9 Thymus Acynos L. 10-12 Tetragonia cristalline

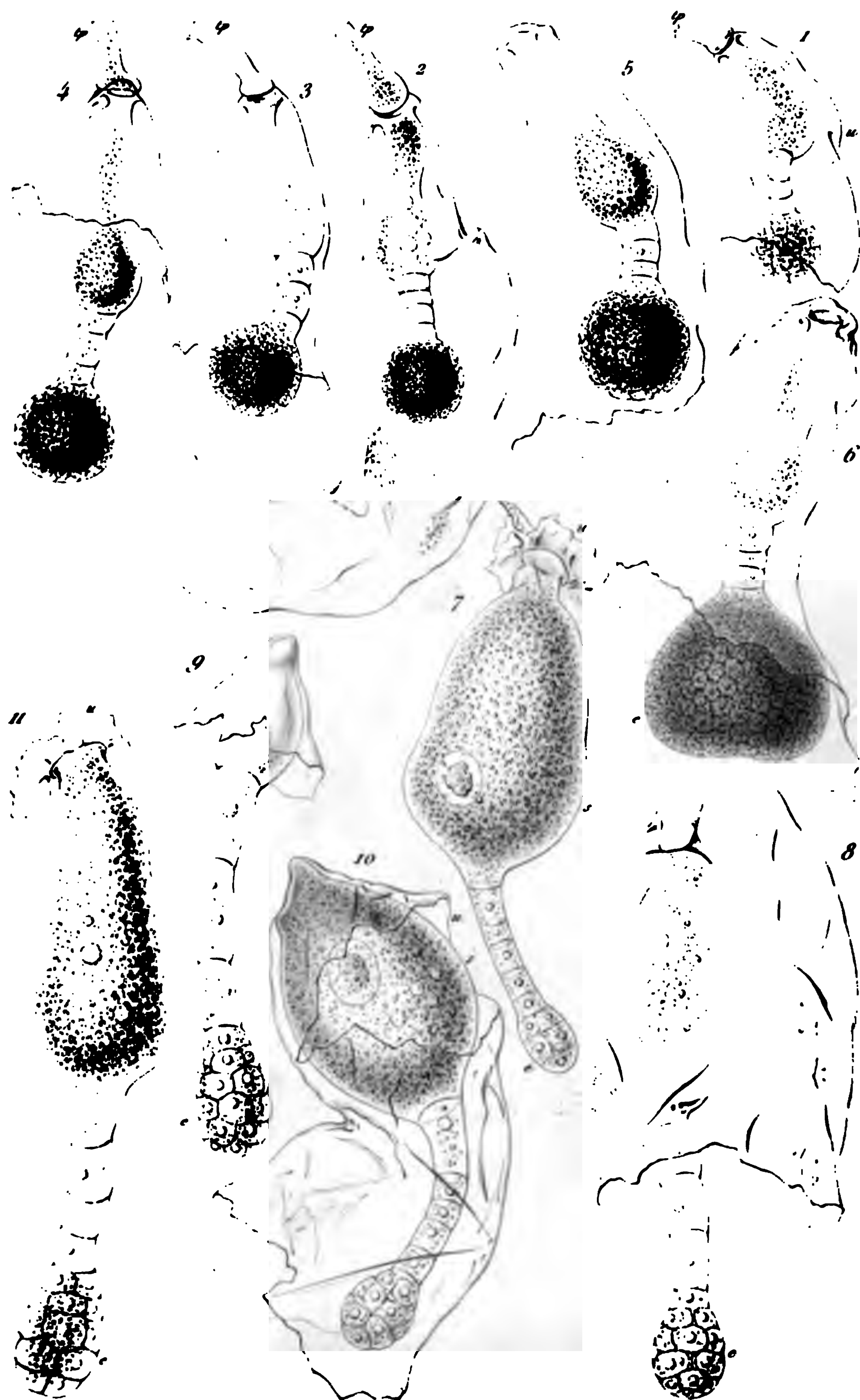
N Rémond imp. r. des Noyers 63 Paris



C. Tul. del. P. Picart sc.

Embryogénie des *Calendula officinalis* L. (1-8) et *C. arvensis* L. (9-11).

H. Remond imp. r. des Noyers. 63. Paris



C. Tul. del. P. Picart sc.

Embryogénie des Caryophyllées.

1-6 Cerastium triviale Lk. 7-11 Cerastium collinum Ledeb.

V. Remond imp. r. des Noyers 46 Paris.

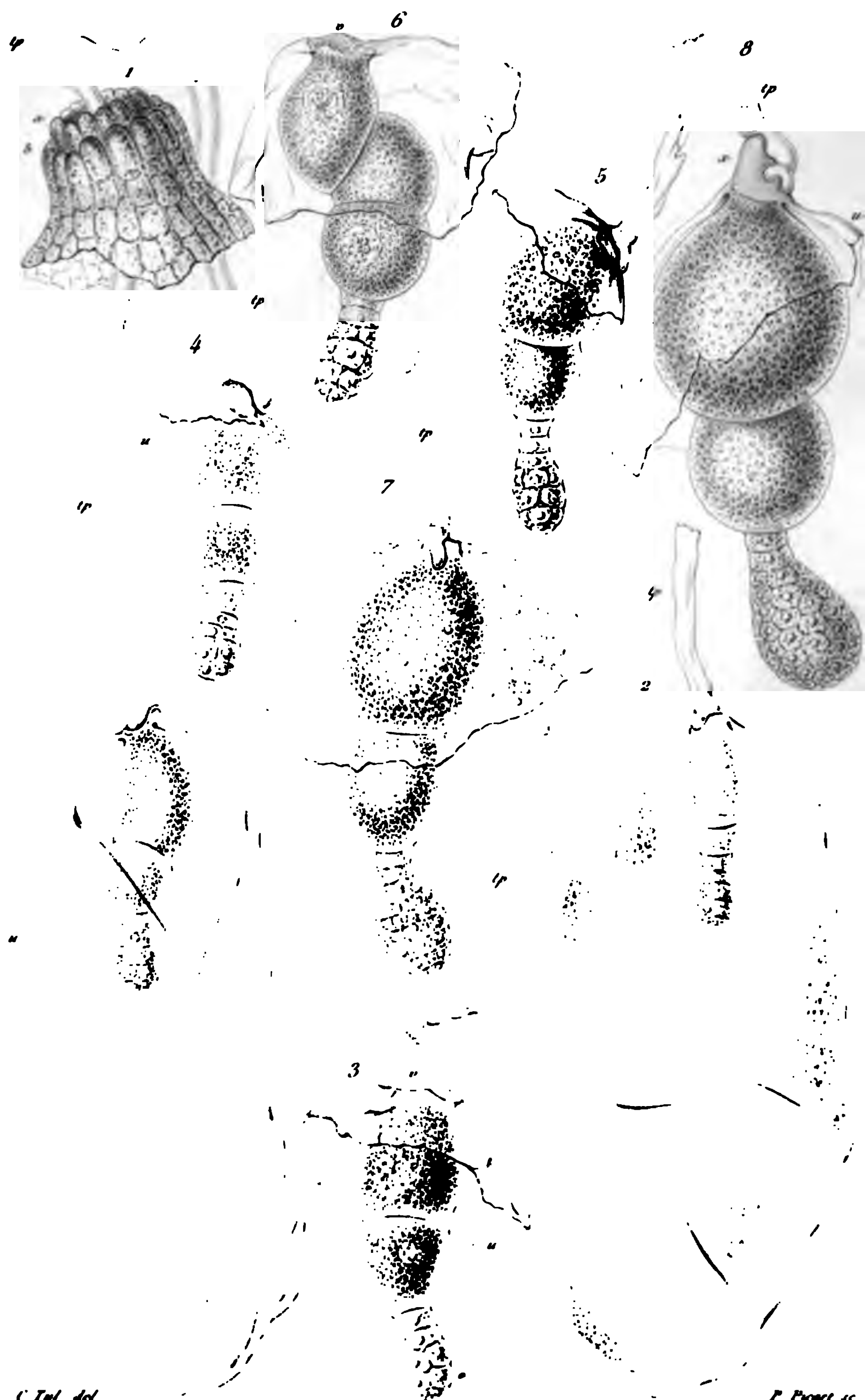


C. Tul. del. P. Picart sc.

Embryogénie des Caryophyllées.

1-8 Stellaria media Sm. 9-13 Holosteum umbellatum L.

N. Remond imp. r. des Noyers, 65 Paris

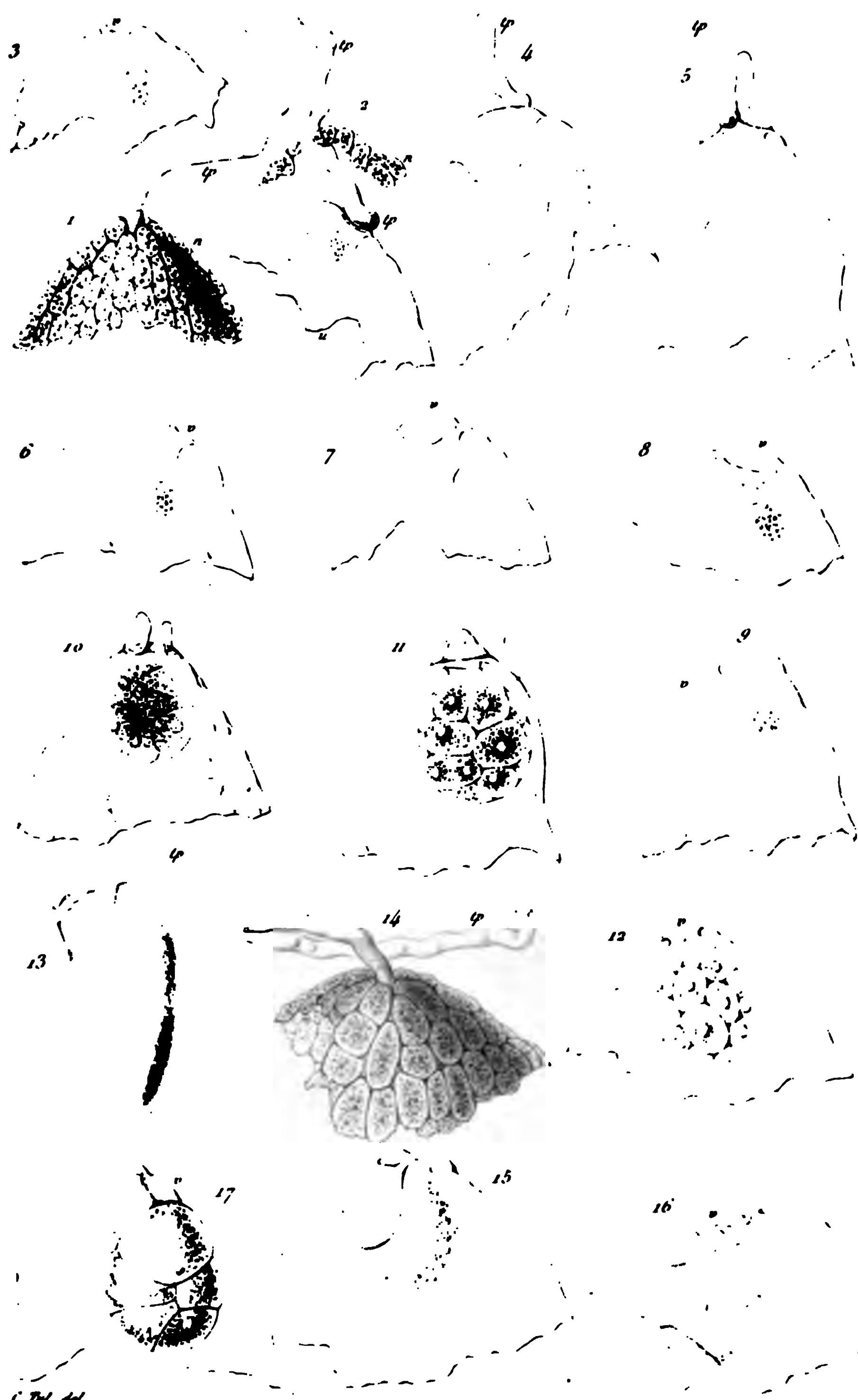


C. Tul. del. P. Picart sc.

Embryogénie des Caryophyllées.

Dianthus barbatus L.

N. Remond imp. r. des Noyers, 65, Paris



C. Tul. del.

Embryogénie du *Viola tricolor* L. (1-13) et de l'*Amygdalus communis* L. (14-17)

N. Rémond imp. r. des Noyers 61. Paris

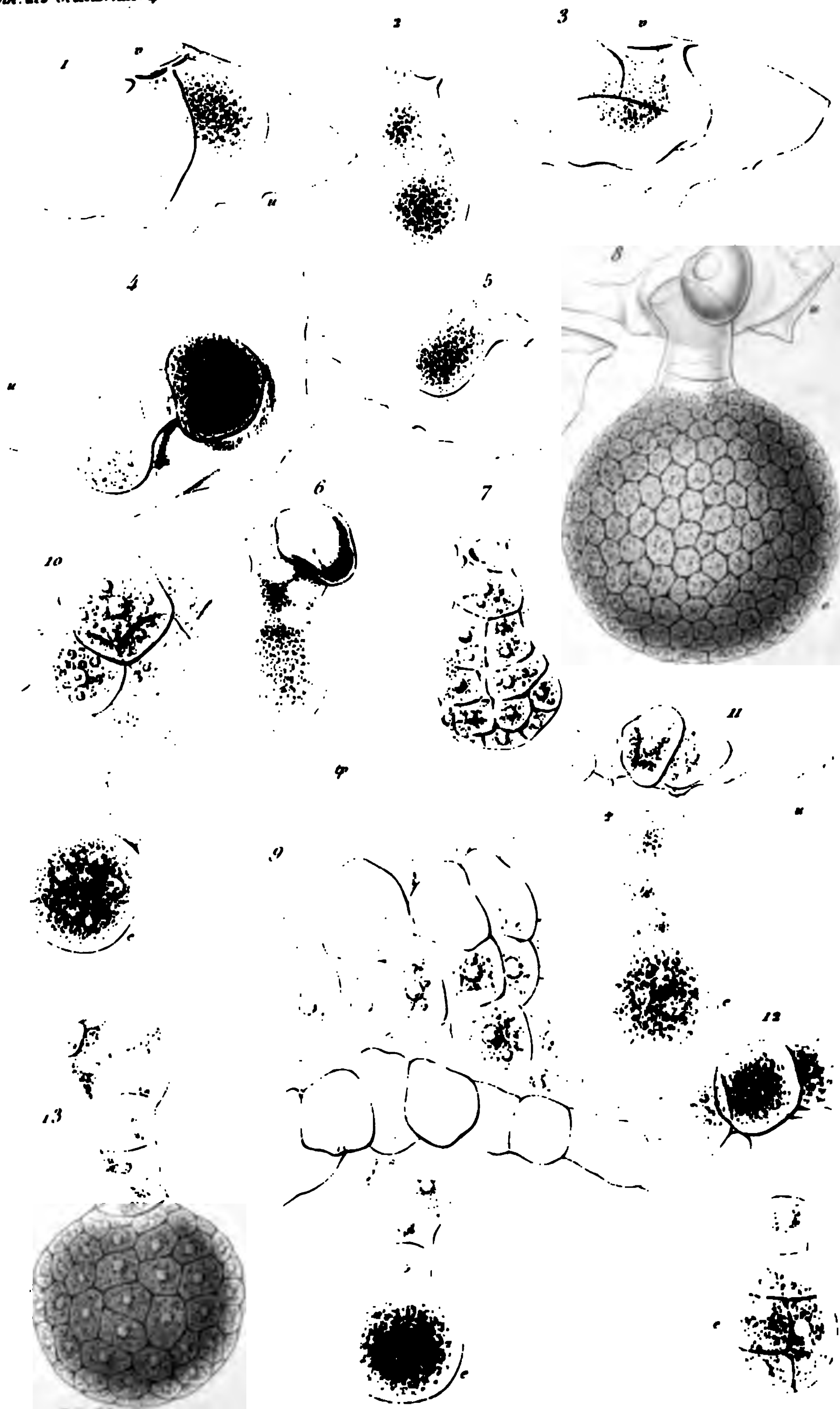


C. Tul. del. P. Picart sc.

Etudes d'embryogénie.

1-10 Helianthemum lasiocarpum Desf. *11-12 H. salicifolium* Desf. *13-20 Prunus spinosa* L.

N. Remond imp. r. des Noyers 65 Paris

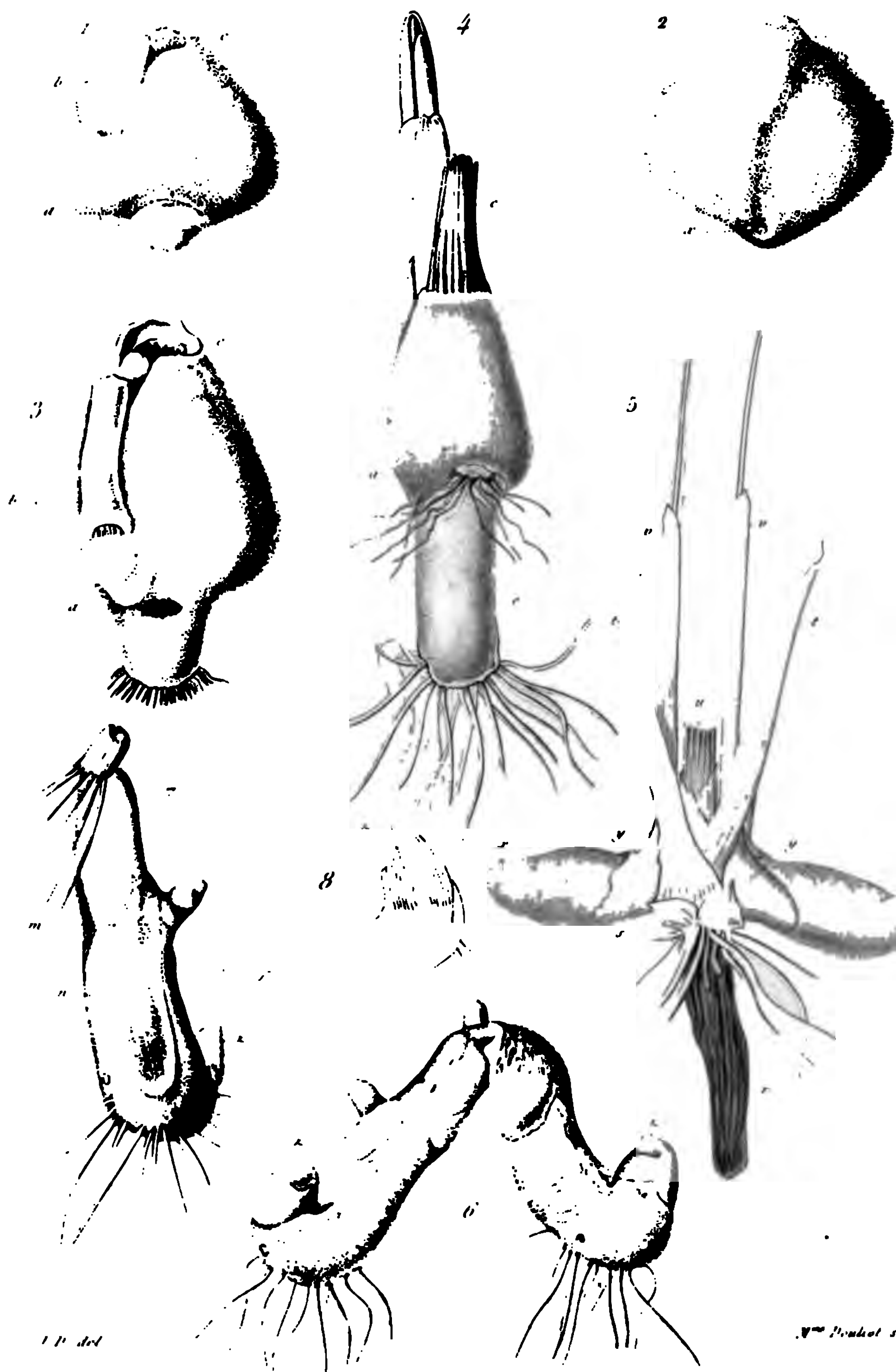


C. Tul. del.

Embryogénie des Liliacées.

1-8 Muscari racemosum Mill. 9-13 Ornithogalum nutans L.

N. Remond imp. r. des Noyers 63 Paris



J. P. del. Mme Poulet s.

Tubercules du Colchicum variegatum et de l'Hermodactylus tuberosus

N. Remond imp. r. des Noyers 63 Paris